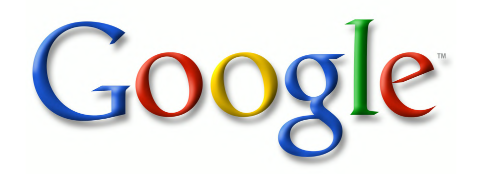
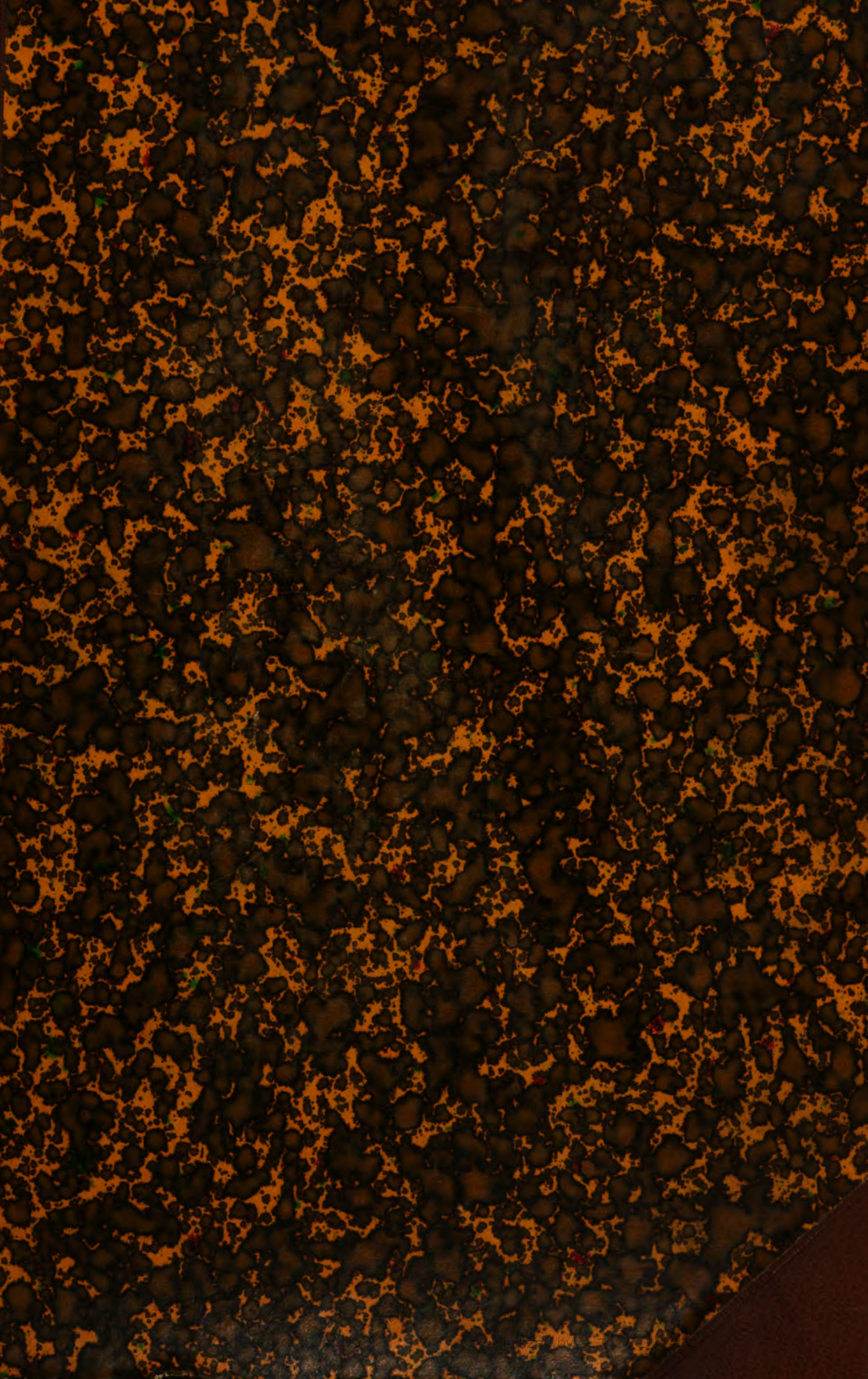





ANNEX
LIBRARY
D
003842


CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 069 762 957

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. v. **Bramann** in Halle, Staatsrat Prof. Dr. v. **Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deneke** in Hamburg, Prof. Dr. **Deycke** in Hamburg, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Prof. Dr. **Eugen Fraenkel** in Hamburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Friedrich** in Marburg, Prof. Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grashey** in München, Dr. **Groedel** in Frankfurt a. M., Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Dr. **Haenisch** in Hamburg, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Prof. Dr. **Klieneberger** in Königsberg, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **P. Krause** in Bonn, Prof. Dr. **Kümmell** in Hamburg, Prof. Dr. **Küttner** in Breslau, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Prof. Dr. v. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Dr. **H. E. Schmidt** in Berlin, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Hofrat Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Prof. Dr. **Walter** in Hamburg und Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Professor Dr. Albers-Schönberg

Siebzehnter Band

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1911



Inhalt.

Namenregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten; ein * bedeutet Originalartikel.)

Sachregister.

Bei Benutzung des Sachregisters sind in den meisten Fällen sämtliche Abteilungen nachzusehen.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten.)

V 7 bedeutet: Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft. Bd. VII.

Therapie und pathologische Anatomie. Intensität und Dosierung. Physiologische Wirkungen.



Bücherbesprechungen. Soziales.

Vereine und Kongresse.

(Aus der Korps-Ohrenstation und der Röntgenstation des Garnisonlazaretts Posen.)

I.

Die Darstellung der Nasennebenhöhlen und ihrer Erkrankungen im Röntgenbilde.

Von

Oberstabsarzt Dr. **Brunzlow**, ord. San.-Off. der Korps-Ohrenstation.

(Hierzu Tafel I—III.)

Seit mehr als 10 Jahren wird das Röntgenverfahren zur Erforschung der Nebenhöhlenerkrankungen der Nase von zahlreichen Fachleuten verwendet, und eine ganze Reihe von Arbeiten ist hierüber veröffentlicht worden. Dennoch ist über seinen Wert noch keine Einigung erzielt. Erst kürzlich hat ein Fachmann wie Zarniko in der 3. Auflage seines bekannten Lehrbuchs sich sehr ablehnend darüber ausgesprochen. Insbesondere aber wird an der Möglichkeit gezweifelt, die Erkrankungen der Keilbeinhöhle zur Darstellung zu bringen, obwohl gerade für sie ein neues und sicheres Verfahren von besonderem Werte wäre. Diese Umstände mögen die Veröffentlichung der folgenden Zeilen rechtfertigen. Seit Eröffnung der Korps-Ohrenstation des V. Armeekorps am 1. Oktober 1907 haben wir deren Material auch in der vorliegenden Richtung untersucht. Und es hat sich ergeben, dass nicht nur die Erkrankungen der Nasennebenhöhlen im militärpflichtigen Alter sehr viel häufiger und bedeutungsvoller sind, als man bisher angenommen hatte, sondern dass auch dem Röntgenverfahren gerade für ihre Erkennung und für die Gesichtspunkte der militärärztlichen Beurteilung ein grosser Wert beizumessen ist. Über unsere klinischen Erfahrungen und militärärztlichen Erwägungen berichte ich an anderer Stelle[1]) eingehend. Hier möge gestattet sein, unsere röntgenologischen Ergebnisse mitzuteilen und an der Hand einer Reihe von Aufnahmen zu erläutern. Anschliessend wird der Vorstand der Röntgenabteilung über die Technik des bei uns geübten Verfahrens berichten, mit dessen Hilfe die wiedergegebenen Aufnahmen gewonnen sind.

Ich erörtere zunächst

das normale Röntgenbild.

Für die Darstellung der Nebenhöhlen auf der Röntgenplatte benutzen wir zwei Projektionen: die Durchleuchtung im occipito-frontalen Durchmesser, welche ein en face-Bild des Schädels liefert und die Durchleuchtung im transversalen Dnrchmesser zur Herstellung eines Profilbildes. Zu dieser lagern wir den Kopf auf die Seite, zu jener auf das Gesicht.

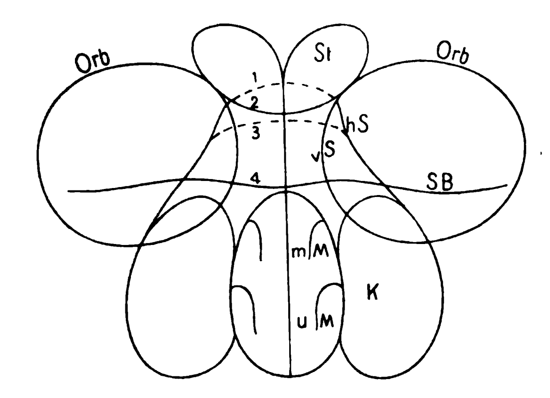
Es ist nicht schwer, die Nebenhöhlen auf diesen Bildern zu erkennen, wenn man über eine gute Technik und gute Einrichtung verfügt. Ohne diese soll man lieber gar keine

[1]) Deutsche militärärztliche Zeitschrift. 1911. H. 10.

Aufnahmen machen. Aber auch auf guten Bildern erfordert die Deutung aller Linien und Schatten Übung.

Gehen wir von der Aufnahme eines mazerierten Schädels aus (Taf. I, Bild I), so sehen wir das System der Nebenhöhlen wie die beiden Hälften einer Klammer () die Nasenhöhle umschliessen. Unten weichen die Hälften weit auseinander, oben scheinen sie bei der Schmalheit des oberen Nasenganges fast zusammen zu stossen. Den unteren breiten Teil nehmen beiderseits die Kieferhöhlen ein, die etwa den Hälften eines Apfels gleichen. An diese setzen sich nach oben, etwas schmaler die Siebbeinzellen an. Man erkennt deutlich die breite Berührungsfläche dieser beiden Höhlensysteme. Schräg durch die Kieferhöhle hindurch läuft der untere Orbitalrand und oberhalb dieses eine noch schärfer ausgeprägte Linie: die untere Begrenzung der hinteren Schädelgrube. Von einem Gewirre von Linien ist die Siebbeingegend durchzogen. Doch unterscheiden wir darin deutlich folgende Einzelheiten, welche an der Hand der Skizze besprochen werden mögen. Gehen wir vom oberen Orbitalrande aus, so zieht von seinem medialen Teile eine Linie hS schräg nach unten aussen durch den Orbitalring hindurch, welche nach unten in die Seitengrenze der Kieferhöhle übergeht: die seitliche Begrenzung der hinteren Siebbeinzellen, während seine senkrechte Fortsetzung, medial von dieser, die seitliche Grenze der vorderen Siebbeinzellen bildet: vS. Rhese hat kürzlich an der Hand einiger Skizzen in der Deutschen med. Wochenschr. auf die Bedeutung dieser Linien hingewiesen. Ich stimme mit ihm vollkommen überein, gehe aber nun noch weiter. Vom oberen Orbitalrande zweigt noch eine dritte Linie ab, ◡ verlaufend, auf der Skizze mit 2 bezeichnet, sie ist ganz konstant und entspricht der Lamina cribrosa; sie bezeichnet die obere Grenze des Siebbeins. Die untere Grenze endlich liegt etwa in Höhe der mittleren Muscheln mM und ist seitlich durch die Angrenzung an die Kieferhöhlen gegeben.

Ich komme nun zum Keilbein. Über die Möglichkeit, die Keilbeinhöhle zur Darstellung zu bringen, bestehen noch ernste Zweifel bei den Autoren. Kuttner bekennt in seinem



Orb = Orbitalrand.
K = Kieferhöhle.
St = Stirnhöhle.
SB = Schädelbasis.
hS = seitliche Grenze der hinteren Siebbeinzellen.
vS = „ „ „ vorderen „
2 = Lamina cribrosa.
1, 3, 4 = obere und untere Grenze der Keilbeinhöhle.

bekannten schönen Atlasse, dass es noch nicht gelungen ist, die Keilbeinhöhle auf dem Frontalbilde deutlich darzustellen, und Rhese zweifelt auch daran und empfiehlt deshalb die schräge Projektion. Wir bringen diese Höhle jetzt auf jedem Frontalbilde zur klaren Darstellung und glauben, dass dies gar nicht so schwer ist, wenn man nur die hierfür geeignete Projektion anwendet. Denn auf den Kuttnerschen Bildern liegt das Keilbein sehr viel tiefer und wird deshalb in einer anderen, weniger charakteristischen Ebene geschnitten. Auf der einen Seite des mazerierten Schädelbildes (1) stellt ein grosser, dichter Schatten die rechte Keilbeinhöhle dar. Sie ist mit Stanniol ausgefüllt, um darzutun, dass sie bei dieser Projektion ganz in das Siebbein hineinfällt. Verfolgt man ihre Umrisse nach links, so treten die Grenzen der linken Keilbeinhöhle auch hier ganz deutlich hervor. Die untere Grenze stellt zugleich den mittleren Abschnitt der Schädelbasis dar, die obere legt sich sattelförmig gebogen darüber, sodass beide zusammen etwa dem Querschnitt einer optischen Linse mit verschiedenen Krümmungen gleichen. Hat man sich diese Zeichnung einmal eingeprägt, so

erkennt man sie aus dem Gewirre der Siebbeinlinien immer heraus. Man sieht aber in der Regel noch mehr. Auf der Skizze entspricht Linie 4 der unteren Begrenzung der Keilbeinhöhle, die punktierte Linie 1 der oberen. Auf dem Bilde des mazerierten Schädels und — um das gleich vorweg zu nehmen — auf den vom Lebenden gewonnenen Bildern 5, 6, 7 tritt noch eine weitere, der punktierten Linie 3 entsprechende Linie hervor. Was diese bedeutet, wird klar, wennn man das Transversalbild 8 oder 10 zur Hand nimmt. Die Keilbeinhöhle hat infolge der Einsenkung im Türkensattel zwei verschieden hohe Abschnitte, und es entspricht die Linie 1 der oberen Begrenzung des vorderen höheren, Linie 3 der des hinteren niederen Abschnitts. Man kann sagen, dass dies Spielerei sei. Ich sehe auch keine praktisch wichtige Sache darin, führe sie aber an, um damit zu zeigen, was ein gutes Röntgenbild in dieser Gegend noch aufdeckt. Jedenfalls gelingt es stets, auf guten Bildern die Keilbeinhöhle zu erkennen.

Auf die Klammergestalt der Siebbein- und Kieferhöhlen setzen sich in Fächerform die Stirnhöhlen auf, unten schmal, oben breit. Man sieht leicht ihre buchtige Umgrenzung, ihre Scheidewand, und man erkennt auch gut ihre Ausbreitung im oberen Teil der Augenhöhlen zwischen margo supraorbitalis und seitlicher Siebbeingrenze.

Treten wir mit dem so gewonnenen Bilde an eine Platte vom lebenden Kopfe heran (Taf. I, Bild 2), so sind die Hauptlinien hier noch leichter erkennbar, weil die Tiefe der Schatten infolge der Luft in den Nebenhöhlen beim Lebenden stärkere Umrisse zeigt. Die Kieferhöhle ist links scharf gezeichnet, während ihre Umrisse rechts infolge einer alten Entzündung etwas verschwommen sind. Vergleichen wir ihre Umrisse auf mehreren Tafeln, so finden wir oft eine fast dreieckige Gestalt. Innerhalb der Kieferhöhle sehen wir unter der scharfen Linie des unteren Augenhöhlenrandes noch eine parallele, mehr verschwommene Doppellinie: den Querfortsatz des Atlas, der infolge der projektiven Verschiebung so weit nach aussen reicht. Deutlich erkennt man die breite Berührung mit dem Siebbein, deutlich dessen Grenzen und dann, durch ihre hellere Darstellung (auf der Platte dunklere) infolge der stärkeren Lichtdurchlässigkeit sich heraushebend, die Keilbeinhöhlen. Sie haben hier eine mehr flache Begrenzung. Sieht man die anderen Tafeln durch, so finden wir vorherrschend die vorhin beschriebene Form der Linse. Überall, wo nicht durch starke Siebbeinschatten die Linienzeichnung verdeckt ist, sind die Keilbeinhöhlengrenzen zu erkennen. Das erscheint auch fast selbstverständlich, wenn man sich mit dem Schädel in der Hand vergegenwärtigt, wieviel lufthaltige Räume hier aufeinander projiziert sind. In dieser Darstellung der Keilbeinhöhle sehe ich einen der Vorzüge unserer Lagerung. Denn Kuttner, der in seinem Atlas eine andere Projektion benutzt hat, bei welcher die Keilbeinhöhlen tiefer fallen, erklärt eine Darstellung dieser Höhle für ausgeschlossen.

Die Zeichnung der sehr grossen Stirnhöhlen bedarf keiner Erörterung, nur sei darauf aufmerksam gemacht, wie sich der horizontale, orbitale Teil durch seine hellere Zeichnung im Querschnitt hart oberhalb des Margo supraorbitalis darstellt (vgl. Bild 5 u. 6).

Für die Topographie des transversalen Röntgenbildes verweise ich auf die Bilder 8, 10 und 12.

Auf ihnen fällt zunächst die Kieferhöhle als stark durchleuchtetes Polygon von verschiedener Grösse, meist als ein deutliches Fünfeck auf. Die scharfe Umrisszeichnung entspricht der auf der Platte liegenden Seite, die sie umschliessenden verwaschenen Linien hat die andere Seite geliefert. Innerhalb dieses Fünfecks liegt scharf gezeichnet das Jochbein der auflagernden Seite, das der Gegenseite sieht man manchmal mehr nach vorn und unklar.

Oberhalb der Kieferhöhle hebt sich der vordere Teil der Augenhöhle vom Jochbein umrahmt ab und darüber die Stirnhöhle. Ihre Höhe an der Stirn, ihre sehr verschiedene Grösse und die verschiedene Dicke ihrer Vorderwand fällt hier ins Auge, ebenso ihre Ausdehnung nach hinten über der Augenhöhle und das Verhalten ihres Ausführungsganges zur Nase (Bild 8).

Hinten tritt das Keilbein hervor. Man erkennt dautlich den Türkensattel und darunter die Höhle. Die Vorderwand ist durch ihre charakteristische Wölbung bemerkenswert, die man sich einmal an einem sagittal durchsägten Schädel ansehen muss. Auf dem Röntgenbilde sieht man oft hintereinander, fast parallel die Vorderwand der aufliegenden Höhle mehr nach hinten und die der anderen mehr nach vorn — vorausgesetzt, dass der Zentralstrahl hinter dem Keilbein hindurchgegangen ist.

Endlich wird der ganze Raum zwischen vorderer Keilbeinwand, Kieferhöhle, Tränenbeingegend und Boden der vorderen Schädelgrube von den Siebbeinzellen eingenommen. Diese werden in der Mitte vom Orbitalrande zwar gedeckt, liegen aber vor und hinter ihm frei, namentlich dann, wenn man die Blende so einstellt, dass die Orbitalränder aufeinander fallen (vgl. hierüber die Darlegungen von Oberstabsarzt Kuchendorf im 2. Teile).

Die Erkrankung der Nebenhöhlen auf dem Röntgenbilde.

Es ist klar, dass die Nasennebenhöhlen aus dem Grunde ganz vorzüglich auf der Röntgenplatte darstellbar sein müssen, weil sie den denkbar grössten Gegensatz der Durchdringbarkeit vereinigen: Lufthaltige Hohlräume, welche den Röntgenstrahlen gar kein Hindernis bieten, Begrenzung durch Knochenwandungen mit ihrem hohen Widerstande und Weichteil erfüllte Räume in ihrer Umgebung, die alle Schatten geben. Es ist aber auch ohne weiteres klar, dass jede Ausfüllung einer Nebenhöhle mit einem anderen Stoffe die Durchdringbarkeit durch das Röntgenlicht herabsetzen muss. Dieser Stoff kann Eiter oder Schleimeiter sein. Zweifellos gibt aber auch jede Schleimhautschwellung oder Wucherung ein Hindernis, sofern sie die Lichtung der Höhle merklich verringert.[1]) Es ist also an sich ein unzulässiger Schluss, dass eine beschattete Höhle Eiter enthalten müsse. In jedem Falle haben wir die Frage, wodurch die normale Durchdringbarkeit der Höhle herabgesetzt sei, noch besonders zu beantworten. Es heisst aber, das Kind mit dem Bade ausschütten, wenn man durch dieses Bedenken den ganzen Wert des Röntgenverfahrens vernichten will.

In verschiedener Weise wird durch Erkrankungen das Höhlenbild verändert. Man kann folgende unterscheiden.

1. Die veränderte Höhle zeigt verwaschene Zeichnung ihrer Knochenwand, während die gesunde völlig scharf gezeichnete Umrandung hat (vgl. Bild 4 r. und l. Kieferhöhle, Bild 7 vorderes und hinteres Siebbein).

2. Über der ganzen Höhle liegt ein Schleier, welcher das Licht dämpft und die Einzelheiten der Knochenzeichnung verschwimmen lässt (vgl. die beiden Kieferhöhlen auf Bild 2).

3. An Stelle der lichtdurchlässigen Höhle erscheint ein tiefer Schatten (s. Bild 5, 9, 10, 11, 12).

4. Im Bereich der Höhle wechseln dunkle und hellere Abschnitte, sodass eine Art von Marmorierung entsteht. Diese Veränderung habe ich nur an Kieferhöhlen gesehen (vgl. Bild 4 und 7 links).

Ich beginne mit der letzten Form. Sie ist mir an Kieferhöhlen wiederholt begegnet; fast regelmässig aber habe ich diese Höhlen bei der Probespülung frei von Sekret gefunden. Stets konnte ich jedoch entweder anamnestisch erfahren, dass der Kranke früher eine Erkrankung dieser Höhle durchgemacht hatte, oder es fanden sich noch andere Höhlen krank (namentlich Siebbeinzellen), sodass der Verdacht Nahrung bekam, dass diese Kieferhöhle auch vordem krank gewesen sei. Hineingesehen habe ich in keine solcher Höhlen, denn ich habe sie natürlich nicht aufgemacht. Wenn man sich aber erinnert, dass langdauernde Entzündungen meist fibröse Schleimhautverdickungen, häufig Osteophytenbildung u. dgl. hinterlassen, so fühlt man sich versucht, die Darstellung solcher Gebilde in der besprochenen Zeichnung zu erblicken.

Mir scheint, als ob gerade diese Marmorierung für abgelaufene Erkrankungen charakte-

[1]) Sonst würde nicht eine frisch ausgespülte Höhle ein deutlich beschattetes Röntgenbild geben.

ristisch sei, da ich sie bei frisch oder chronisch kranker Schleimhaut nie gefunden habe. Ich zweifle nicht, dass weitere Studien uns hierüber Gewissheit bringen werden. Nun weiss ich wohl, dass gerade aus Befunden ähnlich denen, welche ich hier schildere, Einwände gegen den Wert des Röntgenbildes abgeleitet worden sind. Da nun aber das einfachste Hilfsmittel: eine Probespülung sofort Aufschluss gibt, so vermag ich nicht recht einzusehen, wieso mich hier das Röntgenbild irre geführt haben soll. Denn einerseits kann es gerade von Wert für mich sein, zu erfahren, dass der Kranke, welcher jetzt noch an Siebbeineiterung leitet, früher auch eine nicht unerhebliche Kieferhöhlenerkrankung durchgemacht hat. Andererseits wird sich doch niemand beifallen lassen, allein auf das Röntgenbild hin Diagnosen zu stellen. Es liegt doch auf der Hand, dass für den Rhinologen ebenso wie für den Chirurgen und den inneren Kliniker das Röntgenbild nur ein neues Hilfsmittel auf dem Wege zu seiner Diagnose ist, welches die anderen nicht unentbehrlich macht. Nur auf die Kombination der Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungsmethoden wird er seine Schlüsse aufbauen. In welcher Weise wir auf der Korps-Ohrenstation verfahren, habe ich in dem eingangs erwähnten Aufsatze an anderer Stelle dargelegt.

Schwierigkeiten können auch die Verschleierungen der Stirnhöhlen bieten, wenn sie beide Seiten gleichmässig betreffen. Hier ist der Röntgenologe aber selbst berufen, Klarheit zu schaffen durch die Queraufnahme. Zeigt auch hier die Höhle deutlichen Schleier, so ist sie nicht gesund, denn eine normale Stirnhöhle gibt hier gute Durchlässigkeit. Dann aber erkennt man auch die Dicke der vorderen Knochenwand, welche im Frontalbilde nicht selten eine Verschleierung vortäuscht. (Bild 11 und 12.)

Für die Klärung der Verhältnisse zwischen vorderen Siebbeinzellen und Stirnhöhle und zwischen hinteren Zellen und Keilbeinhöhle hat Rhese die schräge Projektion empfohlen. Ich habe seine Bemerkung, dass auf der Queraufnahme die Masse der Schädelkapsel zu sehr das Bild dämpfe, nicht gemacht. Ich erkenne die Zweckmässigkeit seiner Projektion für manche Fälle gern an, bin aber bisher mit meiner Kombination der Queraufnahme mit der frontalen stets zum Ziele gekommen, wie die Bilderpaare 7 bis 12 lehren. Man kann bei einiger Übung recht gut schon im Frontalbilde erkennen, ob der Schatten im Siebbein oder Keilbein sitzt, namentlich wenn man sich genau an unsere Projektion hält. Ausserdem fallen bei Erkrankung beider Bezirke die Schatten durch ihre Tiefe sofort auf. Dann aber gestattet das queraufgenommene Bild meist, ganz genau die Begrenzung des Prozesses zu erkennen. Denn bei den Erkrankungen dieser Gebiete findet man entweder ganz deutliche Schatten oder verbunden mit einem starken Schleier eine vollständige Austilgung aller der im normalen Bilde erkennbaren zahllosen Zellgrenzlinien.

Ich will hier auf weitere Einzelheiten nicht eingehen, sondern auf die Erläuterungen zu den einzelnen Bildern auf den Tafeln verweisen.

Für den Gang der Diagnose mittels des Röntgenverfahrens fällt die Durchleuchtung mit dem Schirm ganz fort; man greift sofort zur Platte. Im allgemeinen empfiehlt es sich, zunächst das Frontalbild aufzunehmen. Für Kieferhöhlen ist dieses allein massgebend, da Verschleierung nur einer Kieferhöhle auf dem Transversalbilde nicht erkennbar wird. Auch die sehr häufige Kombination von Siebbeinerkrankung mit Kieferhöhlenempyem kommt auf der Frontalaufnahme sehr gut zum Vorschein. Für die Erkennung von Stirnhöhlenerkrankungen genügt meist auch das Frontalbild. Da aber auf dem Profilbilde sowohl die Dicke der Vorderwand, als auch die Höhe der Höhle, ihr Verhältnis zum Siebbein und der Ausführungsgang sehr gut erkennbar werden, sollte man hier mit Rücksicht auf Diagnose und Therapie lieber sogleich beide Aufnahmen machen. Für Siebbein- und Keilbeinerkrankungen endlich ist die Profilaufnahme von unschätzbarem Werte. Aus diesem Grunde machen wir meist von Anfang an beide Aufnahmen. Während für die Kieferhöhlen das Querbild durchaus überflüssig ist, sollte man aber überall da, wo mit der Möglichkeit einer dentalen Entstehung zu rechnen ist, als Ergänzung der Platte die Filmaufnahme des in Frage kommenden Alveolarteiles machen. Diese Feststellung ist für die Behandlung von grossem Werte.



Ich fasse das Ergebnis meiner Ausführungen mit den Worten zusammen, die ich auch an anderer Stelle gebraucht habe.

Den besonderen Wert des Röntgenverfahrens erblicke ich bei den Nebenhöhlenerkrankungen vor allem darin, dass es uns auf der Grundlage der durch die äussere Untersuchung und die Rhinoskopie gewonnenen allgemeinen Übersicht schnell und erschöpfend über Sitz und Ausdehnung der Erkrankung unterrichtet. Eine Kieferhöhleneiterung ist mittels Probespülung wohl schneller erkannt als mit der Röntgenaufnahme, aber ob eine komplizierende Siebbeineiterung daneben bestehe, erkennen wir ohne Röntgenbild nur langsam im Laufe der Behandlung, während uns dieses hierüber mit einem Blicke belehrt. Ebenso ist es manchmal leicht, eine Stirnhöhleneiterung durch Sondierung sicherzustellen. Oft aber versuchen wir diese auch vergeblich und wissen dann nicht, ob der Eiter aus dem Stirnbein oder Siebbein kommt. Endlich ist die Unterscheidung, ob Eiter, der in den Choanen zum Vorschein kommt, aus dem Keilbein oder aus hinteren Siebbeinzellen oder aus beiden stammt, ohne Römtgenbild gar nicht zu machen. Nun kann man einwenden, dass dies für unser Handeln gleichgültig sei, und dass man im Verlaufe der Behandlung hierüber schon ins Klare kommen werde. Das ist wohl richtig. Für unsere militärischen Verhältnisse und vielfach wohl auch ausserhalb dieser kann ein solches umständliches und zeitraubendes Verfahren aber nicht befriedigen. Hier verlangen wir schnelle Aufklärung und vor allem Aufklärung ohne Behandlung. Diese in vielen Fällen zu bringen, die bisher der Diagnose die grössten Schwierigkeiten bereiteten, ist ein unbestreitbarer Verdienst des Röntgenverfahrens.

Sodann wird uns eine systematische Heranziehung desselben wohl auch noch in manche klinische Fragen die Einsicht bringen, welche uns noch mangelt. Ein Punkt hinsichtlich der Kieferhöhlen wurde schon erörtet. Ein anderer Punkt ist die Häufigkeit der Siebbeinerkrankungen. Ich denke da an einen Streit, der zwischen Grünwald und Alexander früher einmal im Archiv für Laryngologie geführt wurde. Alexander bestritt die grosse Häufigkeit. Seitdem wir regelmässig röntgen, sind wir durch die häufigen Befunde von Beschattung im Siebbein überrascht worden und sind hinter zahlreiche Empyeme dieses Gebietes gekommen, die uns vorher entgangen waren, nun aber auch klinisch durch die Operation bestätigt wurden. Vielleicht wird die immer noch offene Frage dadurch Beantwortung finden, ob die Schleimpolypen stets auf Nebenhöhlenerkrankung deuten oder nicht. Ich zweifle nicht, dass wir in der Lehre von den Nebenhöhlenerkrankungen noch manchen wertvollen Aufschluss vom Röntgenbilde zu erwarten haben.

Erläuterungen zu Tafel I—III.

Bild 1. **Mazerierter Schädel.**

Die rechte Keilbeinhöhle ist mit Stanniol ausgefüllt. Verfolgt man ihre Umrisse nach links, so erkennt man deutlich auch dort die Grenzen der Keilbeinhöhle (Linie 1 und 4). Die untere Grenze (4) setzt sich rechts und links in die Schädelbasis fort, die obere liegt oberhalb der Lamina cribosa des Siebbeins (2), welche vom oberen Augenhöhlenrande abzweigend wagerecht medialwärts verläuft (durch ihre schärfere Zeichnung charakterisiert). Innerhalb des Orbitalringes verläuft schräg nach unten aussen, etwas verwaschen eine der Lamina papyracea entsprechende Linie. Sie geht in die Kieferhöhlenwand über und stellt die äussere Grenze des Siebbeins (hintere Zellen) dar, während der innere Augenhöhlenrand die vorderen Zellen seitlich abgrenzt. Die Kieferhöhlen grenzen breit an das Siebbein. Die Stirnhöhlen sind auch im Augenhöhlendach sichtbar. Die Zahlen 1—4 entsprechen der Skizze im Text.

Bild 2. **Chronische Kieferhöhlenentzündung.**

Musketier K. Nach einem Schnupfen akute Erscheinungen von Entzündung der rechten Kieferhöhle. Spülungsbehandlung ohne Erfolg. Bei der Aufmeisselung zeigt sich die ganze Schleimhaut polypös entartet: Auskratzung. Geheilt, dienstfähig.

Röntgenbild zeigt Verschleierung der rechten Kieferhöhle, ihre Grenzen völlig verwaschen. Auch im rechten Siebbein liegen Schatten. (Die Umrisse der Keilbeinhöhle heben sich hinter dem Netzwerk der Siebbeinzellen deutlich ab.)

Bild 3. **Karies des ganzen linken Siebbeins.**

Ulan H. wird seit 4 Monaten an immer rückfälliger linksseitiger Tränensackentzündung behandelt.

Auf die Korpsaugenstation übergeführt, wird ihm hier die Geschwulst gespalten und eine Siebbeinfistel gefunden. In der Nase nur eine kleine Schleimhautwucherung im linken mittleren Nasengange und ein Tröpfchen Eiter. Nach Sicherung der Diagnose durch das Röntgenbild wird die linke mittlere Muschel entfernt. Das Siebbein ist hochgradig kariös und muss ganz ausgeräumt werden. Heilung mit Schluss der Fistel. Dienstfähig.

Röntgenbild zeigt scharf umschriebenen, tiefen Schatten von der linken mittleren Muschel (der obere Nasengang ist sehr deutlich durchleuchtet!) bis zur Lamina papyracea. — Grenzen der Keilbeinhöhle sehr deutlich.

Bild 4. **Reste früherer Kieferhöhlenentzündung.**

Musketier K. ist vor seinem Diensteintritt durch Spülungsbehandlung anfangs von einer Zahnalveole, später von der Nase aus an einer linksseitigen Kieferhöhleneiterung behandelt worden. Probespülung ergibt jetzt klares Wasser.

Röntgenbild zeigt deutlich marmorierte Verschleierung der linken Kieferhöhle und verwaschene Umrisse.

Bild 5. **Akute Stirnhöhlenentzündung.**

Musketier H. seit 8 Tagen Schmerzen in der Stirn über dem linken Auge und Tränenfluss, deutliche Druckempfindlichkeit im Bereiche der linken Stirnhöhle, im linken mittleren Nasengange nach Kokainisierung Eiter.

Röntgenbild zeigt die linke Stirnhöhle beschattet, ihre Umrisse völlig verwaschen.

Bild 6. Derselbe Fall nach Heilung durch 6tägige Spülungsbehandlung. Dienstfähig.

Röntgenbild zeigt die Stirnhöhle frei. Sehr deutliche Zeichnung der Keilbeinhöhle mit ihrer zweifachen oberen Grenze.

Bild 7. **Chronische Entzündung der Stirnhöhlen, hinteren Siebbeinzellen und Kieferhöhlen.**

Musketier Z., zur Beobachtung auf Kopfschmerzen und Schwerhörigkeit von auswärtigem Truppenteil auf die Korpsohrenstation verlegt, gibt an, seit dem 13. Lebensjahre infolge einer fieberhaften Erkrankung dauernd an Kopfschmerzen zu leiden. Seine Angaben werden bezweifelt, da er zugleich eine ganz geringe Schwerhörigkeit nachweisbar stark übertreibt. Äusserlich und in der Nase kein Befund.

Röntgenbild zeigt die rechte Kieferhöhle beschattet, in der linken fleckigen Schleier, hintere Siebbeinzellen beiderseits beschattet, Grenzen verwaschen, vordere Siebbeinzellen frei, Stirnhöhlen kaum angedeutet erkennbar. Die 4 Keilbein-Siebbein-Linien sind deutlich erkennbar.

Bild 8. Queraufnahme desselben Falles.

Kieferhöhlen leicht, hintere Siebbeinzellen deutlich verschleiert, Stirnhöhlen vorhanden, ganz tief beschattet. Keilbeinhöhle frei. — Auf diesen Befund hin wird Z. als dienstunbrauchbar entlassen.

Bild 9. **Chronische Entzündung der rechten Keilbeinhöhle und der hinteren Zellen beider Siebbeine.**

Frau des Vizefeldwebels Sch. leidet an Borkenbildung in der Nase, verschluckt nachts Eiter, hat Magenbeschwerden und ist anämisch. Ausräumung. Heilung.

Röntgenbild zeigt rechts tiefen Schatten in den seitlichen Teilen (hinteren Zellen) des rechten Siebbeins, dessen Grenze verwaschen ist und in den vorderen Zellen, der Schatten deckt die ganze rechte Hälfte der Keilbeinhöhle, die hier hoch und schmal ist, während links nur entsprechend den hinteren Siebbeinzellen Schatten und verwaschene Grenzen sichtbar sind. Die obere Keilbeinhöhlengrenze ist links deutlich, rechts verwaschen.

Bild 10. Queraufnahme desselben Falles.

In der Keilbeinhöhle und hinteren Siebbeinzellen tiefe Schatten, vorderes Siebbein, Stirn- und Kieferhöhlen frei.

Bild 11. **Chronische Kieferhöhlen-, Siebbein- und Keilbeinhöhlenentzündung beiderseits.**

Ehemaliger Pionier S., schon vor dem Diensteintritt wegen Nebenhöhleneiterung behandelt, bietet im Dienst alsbald Zeichen von Geistesschwäche, klagt über heftige Kopfschmerzen und wird deshalb entlassen. Zur Begutachtung aufgenommen. In beiden Nasenseiten fehlen die mittleren Muscheln und findet sich reichlich übelriechender Eiter.

Röntgenbild zeigt frontal Verschleierung beider Kieferhöhlen, die Grenzen des Siebbeins und Keilbeins beiderseits völlig verwaschen, tiefe Schatten dort, Stirnhöhlen wenig durchleuchtet, aber scharf gezeichnet.

Bild 12. Queraufnahme desselben Falles.

Tiefe Schatten im Bereiche der Keilbeinhöhlen und des gesamten Siebbeins; Kieferhöhlen beschattet; die Grenzen durchweg verwaschen. Stirnhöhlen frei, ihre Vorderwand dick.



II.

Die Technik der Röntgenaufnahmen bei Nebenhöhlenerkrankungen der Nase.

Von

Oberstabsarzt Dr. **Kuchendorf,**

Vorstand der Röntgenabteilung des Garnisonlazaretts Posen.

Als Haupterfordernis bei der Ausführung von Schädelaufnahmen mittels Röntgenstrahlen für die Zwecke der Diagnostik in der Rhinologie kommt vor allem anderen die stets gleichmässige Lagerung des Kopfes sowie die exakteste Einstellung der Blende und Röhre in Betracht. Es handelt sich im allgemeinen nur um 2 Lagerungen, die frontale und die seitliche.

Zur Frontalaufnahme liegt der Patient in Bauchlage; beide Arme gleichmässig unter der Brust, der Kopf leicht nach vorn geneigt, so dass er auf den beiden Stirnhöckern und

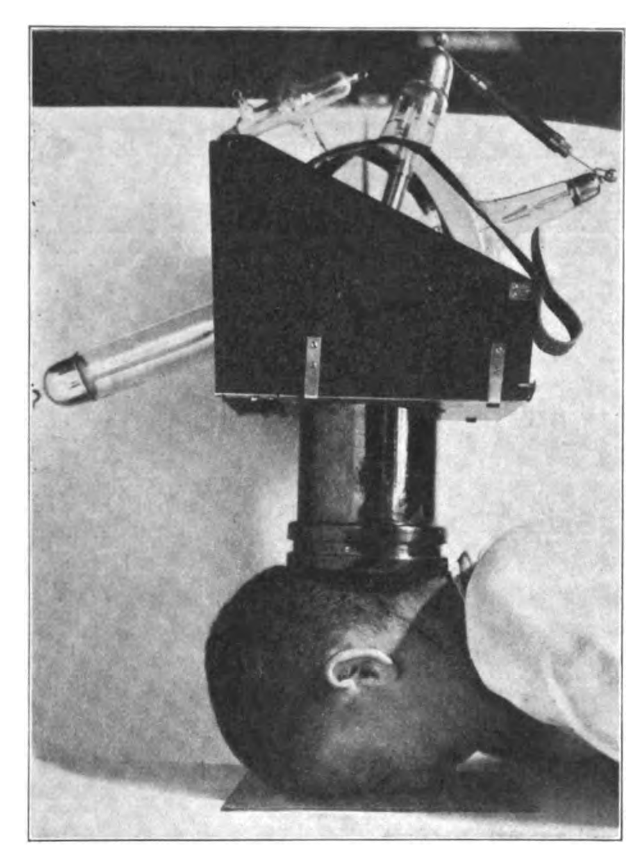


Fig. 1.

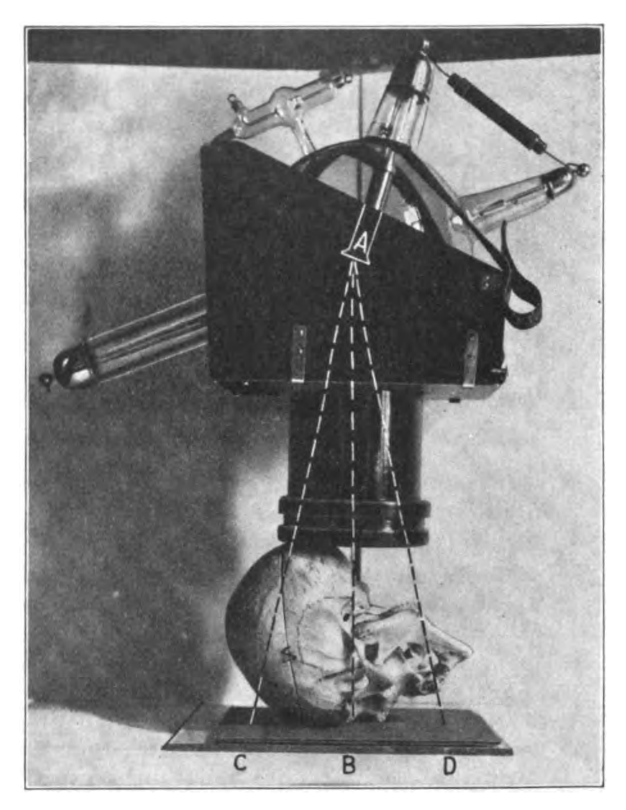


Fig. 2.

dem knöchernen Teile der Nase ruht. (Nasenspitze etwas platt drücken, s. Bild 1.) Der Presszylinder der Kastenblende wird senkrecht, wie aus der Abbildung ersichtlich, auf das Hinterhaupt aufgesetzt, und zwar so, dass die Hinterhautsprotuberanz etwas oberhalb der Mitte der Öffnung des aufsitzenden Blendenrohres zu liegen kommt (s. Bild 2).

Die zur Verwendung kommende Röhre soll stark mittelweich sein (7—8 We.). Die Expositionszeit wird je nach der Dicke und dem Bau des Schädels auf $1^1/_2$—$2^1/_2$ Minuten bemessen. Bei Anwendung von Wehnelt mit Walter-Schaltung haben wir Serie II, Stift II, Voltzahl: 80—90, Ampère 10—12, Milliampère: 1,8—2 als die zweckmässigste Schaltung und Belastung gefunden.

Bei der seitlichen Aufnahme wird Patient ebenfalls in Bauchlage gelagert, die entgegen-

gesetzte Körperseite wird etwas erhöht, der Kopf ganz seitlich gedreht, so dass die Wange flach auf der Platte aufliegt, das Kinn wird durch ein Luffakissen unterstützt. Die Blende wird so eingestellt, dass Stirn-, Augen- und Kieferhöhle sowie der Gehörgang in den Bereich der Blendenöffnung zu liegen kommen, und die Blendenmitte über dem seitlichen Orbitalrande hart hinter dem äusseren Lidwinkel steht. Die Expositionszeit beträgt hier ungefähr die Hälfte von der bei der Frontalaufnahme.

Die Entwicklung wird in der gewohnten Art vorgenommen. Zur Darstellung der subtilen Schatten-Nüancen hat sich uns der Adurol-Entwickler als ganz besonders geeignet erwiesen. Die Entwicklung selbst geschieht sehr langsam und in der bekannten Art, dass man zuerst mit gebrauchtem Entwickler anfängt und allmählich frischen hinzugibt.

Anatomische Beiträge zur Frage der Lungenstruktur im Röntgenbild.

Von

Dr. **A. Hasselwander**, Priv.-Doz. für Anatomie, und Dr. **C. Bruegel**, Spezialarzt für Röntgenologie,

in München.

(Hierzu Tafel IV und Tafel V, Fig. a.)

Die exakte Erkennung jener Schattengebilde, die sich auf dem Röntgenogramm des Lungenhilus und der zentralen Lungenpartien darbieten, ist für die Diagnose der Lungenkrankheiten von hohem Interesse. Es ist daher erklärlich, dass sich seit einer Reihe von Jahren eine Anzahl von Untersuchungen damit befasst hat, auf verschiedenen Wegen eine Basis zu erhalten für die Beurteilung der Komponenten, welche an dem Zustandekommen solcher Schatten beteiligt sein können. Begreiflicherweise hatte man sich zunächst eine Orientierung zu verschaffen über die Frage, welche Elemente an der normalen Lunge schattengebend wirken, ehe man zu einer Deutung der Schattenbilder erkrankter Lungen schreiten konnte. Da fehlt es denn nicht an sinnreich angelegten Versuchen in dieser Richtung. Aber leider haben diese Versuche, man darf wohl sagen, bis heute noch nicht zu einer einheitlichen Deutung des Röntgenbildes der normalen menschlichen Lunge geführt, sondern es stehen sich verschiedene Ansichten schroff gegenüber, ohne dass dabei die eine oder die andere unbedingten Anspruch auf allgemeine Gültigkeit erheben könnte.

Es würde zu weit führen, hier in chronologischer Reihenfolge alle die Anschauungen zu entwickeln, welche die auf diesem Gebiete tätigen Forscher einander gegenübergestellt haben; sie dürfen als bekannt vorausgesetzt werden. In der zuletzt erschienenen Arbeit von Fränkel und Lorey (diese Zeitschrift, Bd. XIV, S. 115) sind von den Verfassern zugunsten ihrer Ansicht, daß die Schattenstreifen des röntgenologischen Lungenbildes von den Gefässen erzeugt würden, die gegenteiligen Argumente (wie vor allem De la Camps, der in diesen Schatten die Bronchen sieht) gut zusammengestellt und kritisiert. Allein auch das Resultat dieser soeben erwähnten Untersuchungen erscheint uns zum mindesten einseitig und zwingt uns, zu der Frage nochmals das Wort zu ergreifen.

Um uns bei dem Widerstreit der Meinungen ein selbständiges Urteil zu bilden, haben wir zunächst alle die Wege beschritten, welche die Untersucher bisher eingeschlagen haben und eine Nachprüfung ihrer Versuchsanordnungen und deren Resultate vorgenommen. Alsbald ist uns aber zum Bewusstsein gekommen, dass hier noch eine Anzahl von grundlegenden Fragen vollständig ungeklärt ist, zu deren Lösung auch die Anatomie ein gewichtiges Wort zu reden hat.

In erster Linie gehört hierher die Anatomie des Bronchialbaumes. Ihrer ist in den bisherigen Arbeiten über das anatomische Substrat der röntgenographischen Lungenstruktur noch so gut wie nicht gedacht worden. Und doch wäre es hier ein erstes Erfordernis

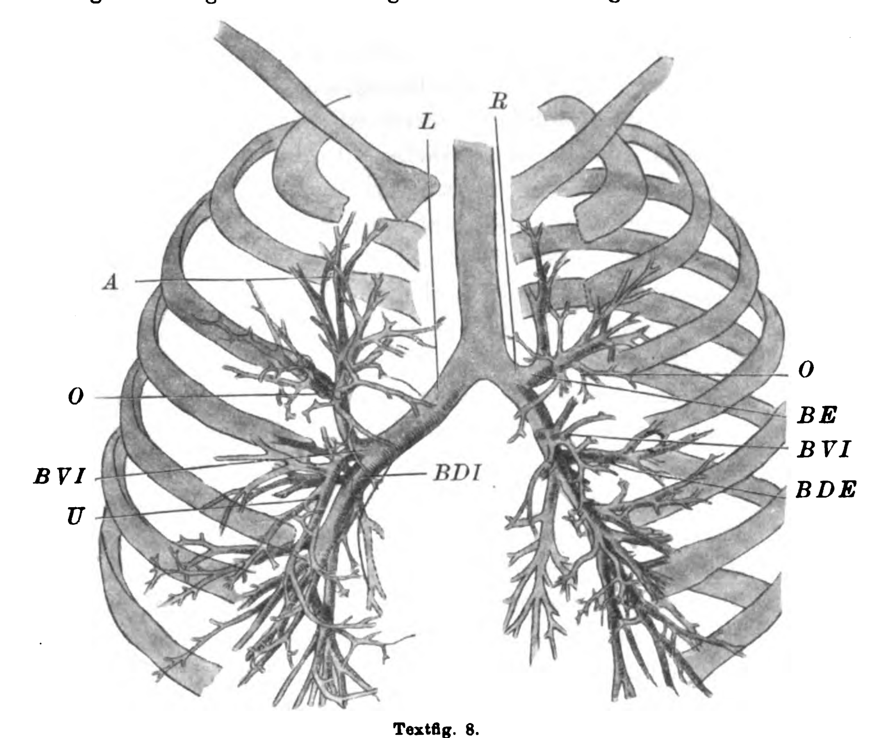


gewesen, sich zu informieren über die Form, in der die Verästelung dieses wichtigen Gebildes sich auf der photographischen Platte projiziert, wo seine wichtigsten Aeste zu suchen sind und ob die für die einzelnen Territorien bestimmten Zweige zu lokalisieren sind. Dass dies für einen grossen Teil derselben auch beim Lebenden möglich ist, davon haben wir uns an zahlreichen — freilich nur den technisch einwandfrei gelungenen — Aufnahmen überzeugen können. Wenn wir uns fragen, warum der erwähnte Weg nicht schon früher beschritten wurde, so muss als Grund wohl angenommen werden, dass, ausser einer ganz allgemeinen Einteilung in einige gröbste Äste nach der bisherigen anatomischen Darstellung, die feinere Aufsplitterung des Bronchialbaumes als ein ziemlich regelloses Geäst erscheint, und dass es somit als ein aussichtsloses Unternehmen betrachtet werden muss, hier Details in allgemein giltiger Form bestimmen zu wollen. Tatsächlich ist aber die Astfolge hier keine regellose, sondern eine durchaus gesetzmässige, sodass es sicher des Versuches wert erscheinen muss, auch den Röntgenologen dafür zu interessieren.

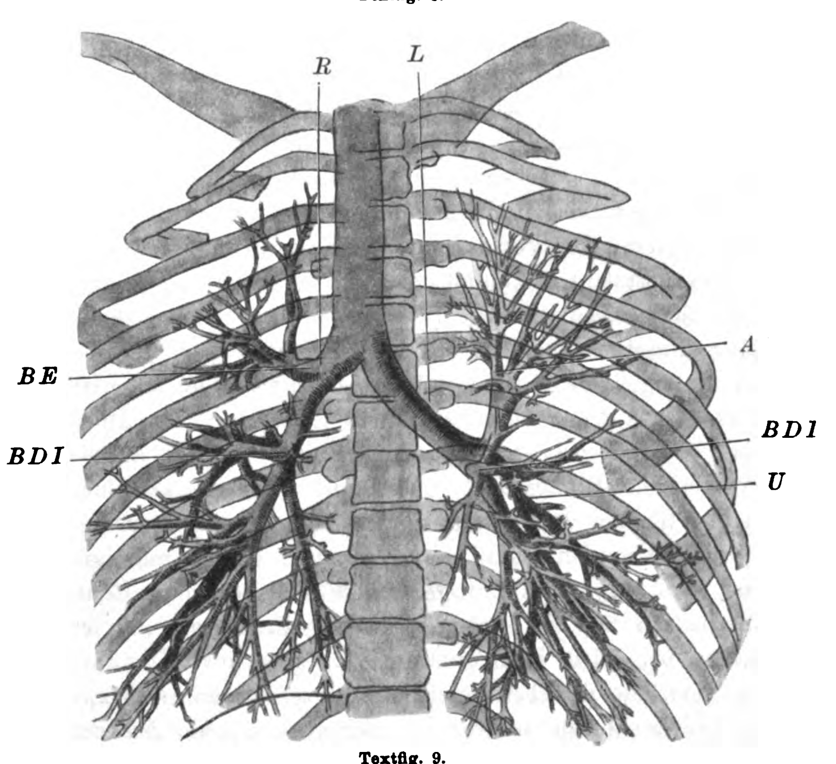
Es gehört nicht in den Rahmen dieser kurzen Studie, sich über die Berechtigung des i. J. 1880 von Aeby für die Säugetiere aufgestellten Schemas der Bronchialverästelung zu verbreiten; soviel aber darf gesagt werden, dass es auf die menschliche Lunge nicht ohne den grössten Zwang angewendet werden kann. Der eine von uns hat bei seiner Tätigkeit in dem Präpariersaale der Münchener Anatomie seit Jahren schon sein Augenmerk auf diesen Punkt gerichtet und an Hunderten von Lungenpräparaten sich von der Unmöglichkeit überzeugt, auf Grund des Aebyschen Schemas eine zwanglose Einteilung der Bronchialäste durchzuführen. Dass er damit nicht in Widerspruch steht mit der Mehrzahl der Anatomen, beweisen verschiedene Versuche, auf Grund der Entwicklung der Lunge eine brauchbare Einteilung des genannten Gebildes zu schaffen und so die Anwendbarkeit des Aeby'schen Schemas zu prüfen. Es sei hier u. a. nur verwiesen auf die Arbeiten von Narath und J. M. Flint, welch letzterer in seiner, in „the American Journal of Anatomy“, Vol. VI, Nr. I, veröffentlichten Arbeit eine Uebersicht über die ganze auf diesem Gebiet bisher erschienene Literatur zusammengestellt hat. Ein auf der Entwicklung beruhendes und auf den Bronchialbaum des Menschen anwendbares Einteilungsprinzip wird aber zurzeit noch vermisst. Erst wenn diese Vorfrage gelöst ist, kann eine ins einzelne gehende und die Variationsbreite umfassende Kenntnis der Lungenstruktur auch für das Bedürfnis des Röntgenologen geschaffen werden. Vorläufig freilich müssen wir uns darauf beschränken, das bisher vorliegende Einteilungsprinzip bei der Darstellung des röntgenographischen Bronchialbaum-Bildes als Ausgangspunkt zu benützen, und so haben die folgenden Notizen auch nur als ein vorläufiger Versuch zu gelten, das bisher anatomisch bekannte auch der Röntgenologie nutzbar zu machen.

Um ein möglichst vollständiges Bild des intakten Bronchialbaumes innerhalb des Thorax zu erhalten, welches Form und Luftgehalt der lebenden Lunge getreu nachahmt, wählten wir nicht die röntgenographische Abbildung einer Metallfüllung der Bronchen, da deren derbe Schatten gänzlich undurchdringlich sind, wie die wenig befriedigenden Resultate der Blake'schen Injektionen zeigen. Wir gebrauchten dazu ein Material von zarterer Schattengebung und füllten die Lungen der zu untersuchenden Leichen mit Luft durch ein Gebläse, welches zugleich fein zerstäubtes Zirkonoxyd in die Luftwege einblies; der starke Luftstrom reisst den Metalloxydstaub bis in die feinen Bronchialäste hinein, sodass dieser an deren feuchten Wänden adhäriert und bei der Röntgenaufnahme einen scharfen Schatten das ganzen Bronchialbaumes erzeugt. Die Figuren 1 und 2 der Tafel IV zeigen ein solches röntgenographisches Bild des Bronchialbaumes einer männlichen jugendlichen Selbstmörderleiche mit gesunden Organen, das erste in dorsoventraler, das zweite in ventrodorsaler Richtung aufgenommen. Wenn wir diese beiden Bilder nebeneinander betrachten, so fällt sogleich auf, dass sie, wenn auch in den Grundzügen gleich, doch ganz bedeutende Differenzen zeigen. Diejenigen Äste des Bronchialbaumes, welche auf dem einen Bild scharf gezeichnet sind, erscheinen auf dem anderen nicht nur verschwommen und undeutlich, sondern auch in der Form von denen des

ersteren Bildes wesentlich verschieden. Der Vergleich beider Bilder macht uns bewusst, dass wir es mit der zentralprojektivischen Darstellung eines räumlich ausgedehnten Bildes zu tun haben; Teile, welche bei dorso-ventraler Durchstrahlung senkrecht zur Strahlenrichtung liegen, müssen bei umgekehrtem Strahlengang verkürzt und verzerrt erscheinen. Es müssen so Verzeichnungen entstehen, welche die plattenfernen Objekte einerseits im Verhältnis zum Abstand von der Platte vergrössert, andererseits proportional ihrem Abstand vom Axenstrahl verschoben erscheinen lassen, während mit zunehmender Plattennähe die Dimensionen und Lage richtiger abgebildet werden. Wenn wir eine richtige Vorstellung von der Form und Lage des Bronchialbaumes erhalten wollen, gelingt dies daher nur, wenn wir unter ständigem Vergleiche beider Bilder die Lage der einzelnen Punkte bestimmen. Auf diese Weise sind die beiden Konturzeichnungen Figg. 8, 9 erhalten worden; bei ihrer Betrachtung muss man sich aber stets gegenwärtig halten, dass ihre Darstellungsweise nichts anderes ist als eine vollständige Um-



Textfig. 8.



Textfig. 9.

Textfigur Nr. 8 und 9.

Plastische Pausenzeichnungen nach den Negativen der Figg. 1 und 2, daher als Spiegelbild zu betrachten. Die linke Bildseite entspricht der linken Körperseite auf Fig. 8, der rechten auf Fig. 9.

Rechter und linker Stammbronchus: R. L.
BVI Bronchus ventralis I.
A apikaler Bronchus.
O orthoröntgenograder (ventraler) Ast.
U für die unteren Teile des Oberlappens. *BDI*.
BE Bronchus eparterialis der rechten Seite.

kehrung der Perspektive. Da der Fokus der Röhre etwa über dem 6. Brustwirbeldorn eingestellt war, braucht keine Verzeichnung angenommen werden, wenn die Bifurkationsstelle der Trachea am 5. Brustwirbel gefunden wurde. Die rechtsseitige Lage der Trachea wie der Bifurkationsstelle kommt auf den Bildern klar zum Ausdruck. Ebenso wird aus ihnen ersichtlich, in wieweit das links gelegene Herz die Raumverhältnisse der Lungen, Lage, Verlauf, Kaliber und Form der Stammbronchen beeinflusst. Der linke Stammbronchus, zu der weniger voluminösen linken Lunge ziehend, zeigt gegenüber dem der rechten Seite ein geringes Kaliber. Sein Verlauf ist langgestreckt, bis er den durch das Herz und die Aorta nach links verdrängten Hilus erreicht; seine Lage folgt dem Rande des Herzens, das ihn in vielen Fällen überlagert, in anderen wie in dem vorliegenden aber unbedeckt lässt. Seine Form zeigt eine zunächst nach oben, nach Abgabe des ersten ventralen Astes aber nach unten gerichtete Konkavität. Ein bis in die untersten Partien herabreichender linker Stammbronchus ist aber nicht — und zwar an keiner menschlichen Lunge — nachzuweisen. Alsbald löst sich der Stamm in eine ganze Reihe von Ästen pinselartig auf, sodass wir, rein nach der Form des erwachsenen, menschlichen Bronchialbaumes, einen Stammbronchus, so wie er auf Grund vergleichend anatomischer Betrachtungsweise angenommen werden muss, nicht mehr unterscheiden können. Der rechte Stammbronchus zeigt speziell in den vorliegenden Bildern seine Charakteristika in fast übertriebener Weise. Da die Abgangsstelle seines ersten Astes nach oben in dem vorliegenden Fall ausnehmend weit kranial liegt, so kann ein Vergleich seines Kalibers mit dem des linken Stammes nur in dem ganz kurzen Anfangsstück geschehen. Sein Verlauf ist ausserordentlich steil, seine Form ist gerade; er kann bedeutend weiter nach abwärts verfolgt werden als links, mit leichter Andeutung medialer Konkavität. Wir haben vielfach im Röntgenogramme von Lebenden diese Formen bis weit in periphere Bezirke hinein wieder erkennen können, und dabei gesehen, welch wertvolle Unterstützung zur Analyse solcher Bilder eine genaue anatomische Orientierung ist. Auch von den Ästen sind viele auf dem Röntgenogramm des Lebenden zu lokalisieren, vorausgesetzt natürlich wieder tadellose Bilder und deren eingehendes Studium. Die für den Röntgenologen wichtigsten davon sollen hier besprochen werden. Die Versorgung des linken Oberlappens durch den obersten linken Bronchus (den ersten ventralen) ist klar abzugrenzen. Sogleich nach seiner Abzweigung vom Stammbronchus teilt er sich in einen mächtigen, vertikal nach oben ziehenden Ast für die Spitze, den „apikalen" Bronchus Narath's und einen zweiten Hauptast, der nach abwärts und vorne in median konkavem Bogen gegen die unteren Abschnitte des Oberlappens hinzieht. Der obere Ast gibt nach vorne und rückwärts mehrere Zweige ab, von denen der unterste, ventral gerichtete, zunächst in rein sagittaler Richtung nach vorne ziehend auf dem Röntgenogramme ein durchaus charakteristisches Bild erzeugt. Er ist nichts anderes, als jener „orthoröntgenograde" Bronchus, der in der Gegend des dritten Rippenendes als ein Schattenkreis mit aufgehelltem Lumen so oft beobachtet werden kann und mehrfach in der Literatur erwähnt ist. Das hier beschriebene Bild ist nicht etwa das Zufallsergebnis einer einzigen Röntgenaufnahme, sondern durchaus charakteristisch für die Verästelungsweise dieses sog. „1. ventralen hyparteriellen" Bronchus, die bisher bei allen Kontrollaufnahmen sich durchaus ähnlich erwiesen hat. Eine kurze Strecke unterhalb des eben beschriebenen mächtigen Astes zweigt sich ziemlich rein dorsal ein zweiter bedeutend schwächerer ab, der erste dorsale Ast der Aeby'schen Darstellungsweise. Bei weiterer Verfolgung nach abwärts versagt dieses Schema. In dem dichten Gestrüpp von annähernd gleichwertigen, teilweise sich deckenden Bronchen einen Stammbronchus mit monopodisch sich abzweigenden weiteren 3 ventralen und 3 dorsalen Ästen zu erkennen, hiesse den Bildern, die doch alle Details klar erkennen lassen, Gewalt antun. Es ist im allgemeinen vielleicht nur soviel zu sagen, dass von den Ästen zwei Gruppen, eine mit ventral und lateral, eine andere mit dorsal und medial gerichtetem Verlaufe unterschieden werden können. Auf der rechten Körperseite gestaltet sich das Bild der Bronchialverästelung wesentlich anders. Schon sehr nahe an der Teilungsstelle geht der für den Oberlappen bestimmte sog. „Bronchus

eparterialis" ab. Er biegt scharf nach oben um, verläuft analog dem apikalen Bronchus der linken Lunge vertikal nach oben und splittert sich in die verschiedenen Zweige auf. Der dem Röntgenologen bekannteste derselben ist der nach vorne gerichtete, welcher auf dem Röntgenogramme so oft als „orthoröntgenograd" verlaufend gefunden wird. Dicht unter dem eparteriellen Bronchus geht der rechte ventralis I ab; er versorgt den Mittel-Lappen. Medianwärts gelegen ist noch deutlich zu erkennen der Bronchus cardiacus. Die übrigen Bronchen, also die ventralen II, III und IV, sowie die dorsalen I, II, III und IV grenzen sich weniger scharf ab, wenn auch der Stammbronchus sich in seiner Richtung weit nach abwärts verfolgen lässt. Die Äste sind ziemlich gleichkalibrig und splittern sich bald in ihre einzelnen Zweige auf. Auch hier können wir, wie links, eine Teilung in eine dorso-mediale und ventro-laterale Gruppe erkennen. An einer grossen Serie von Röntgenogrammen Lebender haben wir das soeben in grossen Zügen entworfene Bild des Bronchialbaumes aufzufinden versucht. Wir waren überrascht, wieviele Details unter steter Berücksichtigung der eben geschilderten Verhältnisse unzweideutig zu lokalisieren sind.

Aber auch eine andere Vorfrage rein anatomischer Art, deren Untersuchung hier entschieden Licht bringen kann, ist von den bisherigen Arbeiten der Röntgenologen noch nicht genügend behandelt worden, nämlich die nach dem Lageverhältnis der Bronchen und Gefässe.

Es ist im allgemeinen bekannt, dass die Bronchen und Gefässe meist in naher Nachbarschaft getroffen werden. Aeby widmet in seiner Arbeit sein Augenmerk ganz besonders dem Lageverhältnis von Bronchus und Arterie; beruht doch seine Einteilung wesentlich darauf. Obwohl er jedoch diese Beziehungen für die Stammteile der genannten Gebilde richtig schildert und abbildet, gibt er für die peripheren Bezirke an, dass Vene, Bronchus und Arterie in dorso-ventraler Richtung sich decken. Narath hat dagegen eine richtige Darstellung des Lageverhältnisses der genannten Gebilde gegeben und darauf aufmerksam gemacht, dass ihre Gruppierung im wesentlichen immer in frontalen Ebenen erfolgt. Nach Narath's Angaben können demnach diese Verhältnisse für den Anatomen als bekannt gelten. Auf röntgenologischer Seite sind sie jedoch bisher vollkommen ignoriert worden. Für die hier zu behandelnden Fragen ist es aber keineswegs gleichgültig, ob eine Gesetzmässigkeit besteht oder nicht. Ist das erstere der Fall, so können wir weitere Schlüsse auf die Erzeugung von Schatten aus ihrer Anordnungsweise ziehen. Wo diese Gebilde in einer Frontalebene nebeneinander liegen, da werden ihre Schattenwirkungen ganz andere, ungleich geringere sein als da, wo sie sich in sagittaler Richtung überlagern, gegenseitig decken und so ihre Schatten summieren.

An einer grossen Anzahl von Lungenpräparaten bot sich dem einen von uns im Präpariersaal die Gelegenheit, dieser Frage nachzugehen, wobei sich das Resultat ergab, welches wir in den Figg. 3 und 4 der Tafel IV im Röntgenbild darstellen möchten. Die Fig. 3 stellt das Röntgenogramm einer mit einem Fokalabstand von 50 cm in dorso-ventraler Richtung aufgenommenen, luftgeblähten Lunge dar, deren A. pulmonalis mit einer lichtundurchlässigen Masse injiziert war. Fig. 4 dieselbe Lunge nach Einblasung von Zirkonoxyd in die Bronchen.

Bei der allgemeinen Orientierung fällt zunächst wieder der ausserordentliche Unterschied in der Zeichnung der plattennahen und plattenfernen Teile des aufgenommenen Präparates auf. Die ventral gelegenen Äste unterscheiden sich deutlich durch ihre scharfen Konturen und ihre häufig, bis an die äusserste Peripherie verfolgbaren Aufsplitterungen von anderen mit unscharfer Zeichnung, deren feinere Ramifikationen nicht mehr erkennbar sind, solchen also, die den dorsalen Teilen angehören.

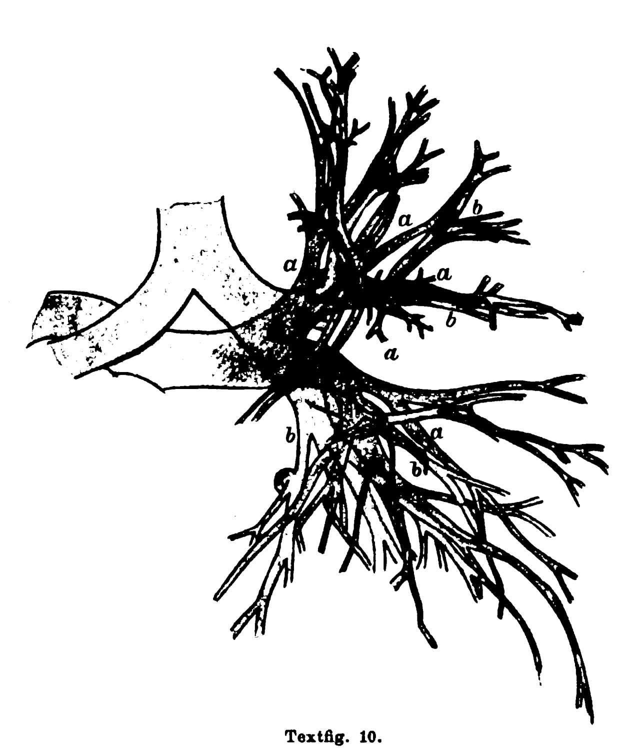
Auf dem ersten der beiden Bilder sehen wir den Stamm der linken A. pulmonalis zuerst leicht aufsteigend den als Schattenaussparung deutlich sichtbaren Stammbronchus kreuzen. um dann im Bogen sich nach abwärts zu wenden und ihn auf der lateralen Seite zu begleiten, Der Bogen der rechtsseitigen Arterie ist etwas flacher und kürzer; an der Kreuzungsstelle mit dem Stammbronchus gehen schon die ersten Äste nach oben ab, der Rest der Stammarterie



schmiegt sich an den Stammbronchus auf der lateralen Seite an im Gegensatz zu links, wo beide zunächst noch durch einen nicht unbeträchtlichen Zwischenraum getrennt sind.

Von den Ästen der Arterien zeigten die der linken Seite gegenüber den Bronchialverzweigungen insofern Unterschiede, als die für den Oberlappen bestimmten nicht wie beim Bronchus aus einem gemeinschaftlichen Stamme, sondern getrennt aus der Konvexität des Arterienbogens entspringen. In dem Verlauf der Äste auf Fig 3 erkennen wir verschiedenes Charakteristische wieder, was wir an dem Bilde der Bronchialverzweigungen (Fig. 1, 2 l.) schon beobachtet haben. So eine Gruppe von vertikal zur Spitze ziehenden Gefässen. Eine weitere Gruppe, welche, mit bogenförmigem Verlauf in die unteren Partien des Oberlappens ziehend, bis dicht unter die ventrale Oberfläche verfolgt werden kann; den orthoröntgenograden Verlauf eines ventral und eines dorsal gerichteten Gefässes. Nach dem Eintritt in den Unterlappen hat die Injektion versagt, die Gefässe sind leer. Aus anderen Injektionsversuchen können wir aber entnehmen, dass dort die Ramifikation der des Bronchus entspricht. Die Äste der rechten A. pulmonalis entsprechen, wie aus Fig. 3 ersichtlich, genau denen des rechten Bronchialbaumes.

Um nun die Lagebeziehungen dieser Gefässe zu den Bronchialverzweigungen anschaulich zu machen, haben wir das oben beschriebene Präparat Fig. 4 mit einer Insufflation von Zirkonoxyd nochmals röntgenographisch aufgenommen. Es zeigt uns nichts anderes, als das, was wir an guten Korrosionspräparaten gleichfalls ersehen können, jedoch hier in dem projektivischen Lageverhältnis, wie es das Röntgenogramm der lebenden luftgefüllten Lunge aufweist; s. auch Textfig. 10, die Pause von Fig. 4, rechte Körperseite. Es handelt sich bei dem vorliegenden Bilde wiederum nicht um ein einzelnes Zufallsergebnis. Bei dem Vergleiche mit zahlreichen anderen Bildern und Präparaten hat sich eine auffallende Konstanz und Gesetzmässigkeit des nun zu erörternden Lageverhältnisses ergeben. Von der Vorderseite herantretend, lagern sich die Arterien den Bronchen so an, dass sie auf deren obere, kraniale Seite zu liegen kommen. Dieses Lageverhältnis in der Frontalebene behalten die Arterien den nach allen Richtungen auseinander strahlenden Bronchen gegenüber nun im allgemeinen mit grosser Konstanz bei. Natürlich kommen sie dadurch bei nach abwärts gerichtetem Verlauf auf die laterale Seite der Bronchialäste zu liegen, an Gabelungsstellen sind Überkreuzungen die Folge. Der sog. epartielle Bronchus macht von dem Lagerungsprinzip keine Ausnahme. Nur an den dorsalen unteren Ästen gestaltet sich dieses Verhältnis etwas anders, da hier die Arterien spiralig um die Bronchen nach rückwärts ziehen, um so schliesslich die Medianseite einzunehmen. Dies ist das allgemeine Prinzip für die Lagerung von Arterie und Bronchus. Freilich kommen kleine Abweichungen da und dort vor, wie dies bei einem so komplizierten Astwerk wohl nicht anders zu erwarten ist, sodass streckenweise Arterien und Bronchen vor einander liegen. Solche Stellen müssen sich dann in der Schattengebung anders verhalten; hier werden sich, ebenso wie bei den oben erwähnten dorsalsten Ästen die Schatten der vor einander liegenden Gebilde bei



Textfig. 10.
Pausenzeichnung der rechten Körperseite von Fig. 4.
a. Arterien. *b*. Bronchen.

sagittalem Strahlengang summieren und müssen so intensivere Wirkungen zur Folge haben als da, wo sie in frontaler Richtung nebeneinander gelagert sind. Aber auch noch eine andere Tatsache muss in demselben Sinne berücksichtigt werden. Es fällt bei der Betrachtung der Fig. 4 auf, dass in den medialen, vor allem den obersten und untersten Teilen der Lunge die Gebilde weitaus dichter gedrängt stehen, als in den seitlichen Partien. Eine Erklärung dafür ist kaum nötig; gemäss ihrer Anpassung an die Raumverhältnisse des Pleuraraumes haben die Lungen ihren grössten Durchmesser in der Sagittalrichtung, und in dieser passieren daher die Strahlen die grösste Zahl der versorgenden Gebilde. Während die seitlichen Teile in der Hauptsache durch transversal verlaufende Bronchen und Gefässe versorgt werden, die, im Röntgenbild auseinander gezogen, das oben geschilderte Lageverhältnis klar erkennen lassen, entsteht in den medialen Teilen, besonders in der Spitze und den unteren Partien ein dichtes Gewirr sich gegenseitig überlagernder Gebilde, das im Röntgenogramm nur schwer analysiert werden kann. Auch hier haben wir einen Hinweis auf die Entstehung der Schattenzüge. Da, wo zahlreiche Gebilde sich in sagittaler Richtung überlagern, ist ihre Schattenwirkung bei der Durchstrahlung summiert, also die Möglichkeit der Entstehung, die Zahl und die Intensität der Schattenzüge grösser.

Von der Wiedergabe der dritten Abbildung dieser Lunge, welche auch noch die Injektion der Venen zu den übrigen Gebilden zeigt, haben wir Abstand genommen, weil dieses Bild derart kompliziert ausfällt, dass jede Übersicht dabei verloren geht. Aber durch Präparation und durch Untersuchung von Röntgenogrammen, an welchen wir Bronchial- und Veneninjektion kombiniert abgebildet hatten, haben wir uns vergewissert, dass die Venae pulmonales stets ihren Weg zu den peripheren Bezirken in der Weise finden, dass sie die Bronchen auf der den Arterien gegenüberliegenden Seite begleiten.

Nach der Erledigung dieser Vorfragen gehen wir wieder auf unser eigentliches Thema über: „Was ist die Grundlage der Schattenstreifen im Lungenfeld?"

Bekanntlich sind diese Streifen von der einen Seite auf Bronchen, von anderer auf Gefässe zurückgeführt worden, während dritte beide Gebilde in den Bereich der Möglichkeit ziehen. Eine der meist geübten Methoden der Untersucher war der Weg, eine Röntgenaufnahme der luftgefüllten Lunge, die man als blutleer annahm (De la Camp), herzustellen und sie dann mit dem Röntgenogramm derselben Lunge nach Injektion der Gefässe mit Blut zu vergleichen. Als wir dasselbe Verfahren an einer Anzahl von Lungen angewendet hatten, waren die Resultate keineswegs absolut eindeutig, wenn auch die natürlichen Verhältnisse so getreulich wie möglich nachgeahmt waren. Fränkel und Lorey haben schon De la Camp gegenüber betont, dass die menschliche Leichenlunge nicht etwa als blutleer betrachtet werden darf. Die Tatsache, dass hier auch ohne Blutinjektion viele Gefässe, die mit zurückgebliebenem, geronnenem Blute gefüllt sind, bei der Schattengebung in Betracht kommen, war der Grund, dass nach der Injektion meist kein sehr differentes Bild zustande kam gegenüber einer Aufnahme derselben Lunge vor ihrer Füllung mit Blut. Wir empfanden die Notwendigkeit, das nach der Injektion gewonnene Bild noch durch Zerlegung der Lunge in eine Schnittserie zu analysieren. Die Serienschnitte mussten nochmals röntgenographisch festgehalten, und nun die schattengebenden Gebilde präparatorisch festgestellt werden. Dazu war es aber nötig, dass die Schnitte dem ursprünglich aufgenommenen Bild der intakten Lunge wirklich wieder kongruent waren. Dem stand die Unmöglichkeit entgegen, eine aufgeblähte Lunge ohne sofortiges, vollkommenes Kollabieren zu zerschneiden. Nach verschiedenen Versuchen fanden wir folgenden Ausweg. Statt mit einem gewöhnlichen Luftgebläse die Aufblähung der Lunge auszuführen, schlossen wir die Trachea an eine Kohlensäurebombe an und setzten sie durch vorsichtig abgemessenes Öffnen des Ventils unter dauernden Druck. Dann wurde das Ganze in den Gefrierschrank gegeben, und im Verlauf von ein paar Stunden steif durchgefroren, wobei natürlich auch die vergasende Kohlensäure gute Dienste tat. Das gefrorene Organ konnte nun leicht in jede beliebige Schnittserie zerlegt, die noch unveränderten Scheiben nochmals aufgenommen, und nach Fixierung in Formalin



oder dgl. analysiert werden. Teilweise mussten dabei Lungenteile nach Einbettung in Celloidin mit dem Mikrotom in Serien zerlegt werden. Solche Schnitte gestatteten in zweifelhaften Fällen ein schattengebendes Gebilde auf das genaueste festzustellen. Von der vergleichenden Beschreibung der Röntgenogramme von Lungen vor und nach der Zerlegung nehmen wir Abstand; wir beschränken uns vielmehr auf die Mitteilung der wesentlichen Resultate: Sowohl die Bronchialwandung mit dem umgebenden peribronchialen Gewebe, in dem auch an normalen Lungen so häufig indurierte, anthrakotische und deutlich schattengebende Drüsen eingebettet sind, als auch die bluthaltigen Gefässe kommen als schattengebende Medien in Betracht. Der wesentliche Faktor aber bei der Schattengebung ist die Relativität dieser Gebilde. Gefässschatten z. B. können an Stellen, wo sie sich mit einem lufthaltigen, grösseren Bronchiallumen überschneiden, bis zur Unsichtbarkeit aufgehellt, oder durch teilweise Überlagerung mit Bronchialwandschatten und derbem peribronchialem Gewebe oder auch mit anderen Gefässen, zu kräftigen Schattenzügen summiert werden.

Trotz der Anwendung systematischer Zergliederungsmethoden wie der oben dargestellten, blieb die menschliche Lunge ein Objekt, das der klaren, übersichtlichen Analysierung zu dem vorliegenden Zwecke die allergrössten Schwierigkeiten entgegensetzte, und dies war angesichts des geschilderten anatomischen Gesamtplanes der Arterien, Venen, Bronchen und deren umgebende Gebilde nicht anders zu erwarten.

Es lag also nahe, Tierlungen mit einer einfacheren Verteilung dieser Gebilde zu verwenden. Und da erwies sich nach verschiedenen Versuchen mit Kälberlungen, die Lunge des Schweines als ein ganz vorzügliches Objekt; so klar, dass eine einfache Injektion genügte, und weitere Manipulationen wie Anfertigung von Gefrierschnitten, Präparation oder dgl. vollkommen überflüssig wurden. Die Figg. 5, 6, 7 zeigen klar und deutlich die Erscheinungsweise blutleerer und bluthaltiger Gefässe, sowie der Bronchen im Röntgenbild und bedürfen nur weniger erklärender Worte. Die Lungen dieser geschlachteten Tiere können im wesentlichen bis auf ganz geringe Reste als leer von Blut betrachtet werden. So zeigt denn auch die erste Aufnahme Fig. 5 ein Bild der luftgeblähten Lunge, im Unterlappen der linken Seite nur geringe Spuren davon (bei a). Im übrigen gibt dieses Röntgenogramm eine klare Übersicht des Bronchialbaumes mit allen seinen Verzweigungen, weniger deutlich im oberen Teil, doch immerhin erkennbar; fast wie mit der Feder gezeichnet aber in den Unterlappen. Wo die Trachea und Stammbronchen in stärker schattengebende Gebilde, Gefässe und reichliches Bindegewebe, wie am Hilus eingebettet liegen, sind sie fast nur als Schatten-Aussparungen erkennbar. Die Schatten der Wandung gehen mit denen ihrer Umgebung zusammen. Mitten in dem lufthaltigen Lungengewebe aber ist eine Differenz zwischen der Aufhellung durch dieses und der durch das lufthaltige Bronchiallumen bedingten kaum festzustellen. Hier wirkt um so mehr die wenig durchlässige, knorpelhaltige Wandung. In den periphersten Bezirken kommt die Aufhellung durch das lufthaltige Lumen gegenüber der Wandung überhaupt nicht mehr zur Geltung. Es ist im wesentlichen nur mehr ein feiner, häufig doppelt konturierter Schattenstreif, an dem wir den Bronchialzweig erkennen. Die Gefässe, welche im Anfangsteil noch eine kräftigere Wand besitzen, sind gleichfalls lufthaltig, an der entbluteten Lunge als zwei deutliche Röhren erkennbar, von denen die eine, die Arterie, lateral, die andere, die Vene, medial vom Bronchus herabzieht, wieder ganz entsprechend dem Lagerungsplan.

Weiter unten ist durch die Zartheit der Wandungen die Unterscheidung der Gefässe von der Umgebung immer schwieriger. Während die Arterien meist bei genauem Zusehen noch als doppeltkonturierte Bänder erkannt werden, wie auf Fig. 5 links unten, ist dies bei den Venen grösstenteils unmöglich. Dass sie tatsächlich auch peripher noch die Lage medial vom Bronchus beibehalten, ist auf der linken Lunge (bei a) noch zu erkennen.

Ein sehr instruktives Bild ergibt sodann an derselben Lunge die Füllung der Venen mit Blut. In beiden Unterlappen kann man besonders deutlich beobachten, wie die Venen

in fast schematischer Weise auf der medialen und unteren Seite den Verzweigungen des Bronchus folgen.

In der Peripherie ist die Blutfüllung eine Strecke weit rückläufig in die Arterien gelangt und begleitet dann auch noch auf der den Venen gegenüberliegenden Seite den Bronchus. Hier beobachtet man aber auch wieder jene Stellen, an welchen sich mehrere Gebilde decken wie bei b. Der summierten Wirkung durch Überlagerung verschiedener Schatten ist bei der Entstehung unregelmässiger Flecken und Streifen sicher besondere Bedeutung beizumessen.

Das dritte Bild, Füllung der Arterien und Venen mit Blut, sei nur mehr der Vollständigkeit halber beigegeben; es sagt nichts wesentlich neues mehr, sondern illustriert nur das bei dem vorhergegangenen Besprochene.

Es erübrigt noch, den Einfluss der Lymphdrüsen und Lymphwege auf die Schatten des Lungenfeldes zu erörtern. A. Köhler hat in erschöpfender Weise die Wertigkeit der Lymphknoten in dieser Richtung geprüft, und zwar in verschiedenen Zuständen, sodass wir schon aus diesem Grunde von einer eingehenden Besprechung Abstand nehmen können, zumal, da die Lymphknoten in der Hauptsache der Hilusgegend, also einem Felde angehören, das nicht der wesentliche Gegenstand unserer Analyse ist.

Bezüglich der Lymphgefässe ist nach neueren Untersuchungen Millers soviel bekannt, dass sowohl die Bronchen, als auch die Arterien und Venen von ihnen begleitet werden, wobei um die zentralen Bronchen zunächst ein Netzwerk besteht, das sich peripherwärts auf drei enge Röhren vermindert. Wenn bei Beschreibung von Röntgenbildern von sichtbaren Lymphsträngen gesprochen wird, wie dies z. B. in Rieders Referat geschieht, so fehlt zunächst ein Beleg für diese Vorstellung durch einen pathologisch-anatomischen Befund. Dagegen ist das reichliche Bindegewebe, welches die Umgebung der Bronchen und Gefässe erfüllt und nur als verbindendes Material zwischen ihnen eingelagert ist, sehr wohl als Träger von Verdichtungsprozessen und als schattengebend in Rechnung zu ziehen; freilich wieder nicht für sich allein, sondern in Deckung mit den Nachbargebilden. Verdichtung des genannten Gewebes, Infiltration der kleinen, peripher liegenden Lymphknoten und der Lymphfollikel in der Umgebung der kleinen Bronchen, wird zunächst in der Intensität des Bronchialwandschattens ihre erste Wirkung haben, noch ehe solche Herde isoliert erkennbar sind, auch vielleicht ehe wir mit dem ausgesprochenen Bild der Peribronchitis tub. zu rechnen haben. Obwohl solche Erscheinungen eigentlich als pathologisch nicht zu unserem Thema gehören, so konnten sie doch deshalb nicht umgangen werden, weil man nicht leicht eine Lunge von gesunden erwachsenen Menschen findet, deren Drüsen frei wären von Verdichtungen, anthrakotischen oder anderen Einlagerungen, kleinen Kalkkonkrementen oder dgl. Sie sind recht wesentlich beteiligt an dem Zustandekommen des unklaren Bildes gerade der menschlichen Lunge, im Gegensatz zu solchen, wie wir sie z. B. von gesunden Tieren erhalten.

Wir wollen nun zum Schluss versuchen, einen Überblick über das Ergebnis der vorstehenden Erörterungen zu gewinnen. Da möchte denn zunächst bezüglich der fraglichen Schattenstreifen gegenüber den zuversichtlichen und bestimmten Angaben früherer Untersucher das Resultat als ein negatives erscheinen. Denn wir können weder auf die Bronchen, noch auf die Gefässe allein diese Streifen zurückführen, sondern müssen die beiden als schattenerzeugend betrachten und nicht nur sie, sondern auch die übrigen, nicht lufthaltigen Teile mit einbegreifen. Aber es handelt sich darum, wie die Gebilde durch ihre anatomische Verteilung zur gegenseitigen Deckung, zur Summation ihrer Schatten und Kontrastbildung gegen die Umgebnng gebracht werden. Und daraus erwächst die Forderung, die Kenntnis dieser anatomischen Verteilung zu möglichster Vollständigkeit zu bringen.

Es ergibt sich für die zentralen Teile schon ohne weiteres, dass hier, wo die Gebilde bedeutende Dimensionen haben, die mächtigen Gefässe als die stärksten, normal vorhandenen



Schattenerzeuger wirken. Von den grossen Bronchen, deren Wände samt den umgebenden Gebilden mit den Gefäss-Schatten konfluierend nicht schärfer abgrenzbar sind, wird das lufthaltige Lumen als Schattenaussparung bemerkt werden (Fränkel und Lorey). Umschriebene Schattenflecken sind hier auf veränderte Lymphdrüsen zurückzuführen (A. Köhler).

Anders und viel komplizierter gestaltet sich die Verteilung in der Peripherie. Hier ist das Bedürfnis nach genauer anatomischer Orientierung doppelt fühlbar. Der Versuch, eine solche anzubahnen, ist in den obigen Ausführungen gemacht. Wir waren dabei bestrebt, zu zeigen, dass die Verteilung des Bronchialbaumes innerhalb des Brustraumes durchaus gesetzmässig und die Lokalisierung der einzelnen Zweige auch im Röntgenbilde sehr wohl möglich ist, vorläufig freilich nur in den gröbsten Umrissen. Ferner, dass auch die Lagebeziehungen der Bronchen zu den Gefässen gesetzmässige sind, dass sie im allgemeinen in frontalen Ebenen nebeneinander liegen, dass aber in einzelnen Gebieten der Lunge besondere Verhältnisse obwalten, welche Deckungen der Schatten begünstigen und so besonders Disposition zur Entstehung von Schattensträngen geben, so die medialen hinteren, unteren und oberen Partien.

Stellen wir nun schliesslich noch die Frage, inwiefern diese Untersuchungen Anhaltspunkte für weitere Schlüsse in praktischer Richtung ergeben, so ist zunächst zu berücksichtigen, dass alle peripher gelegenen schattenbildenden Stränge unter normalen Verhältnissen und gedeckt durch die äusseren Weichteile, gerade an der Grenze des Wahrnehmbaren stehen, dass sie daher durch irgendwelche Steigerung ihrer Absorptionskoeffizienten für die X-Strahlen wahrnehmbar werden können. Und dafür kommen, nach einer ganz allgemeinen Überlegung, drei Momente hauptsächlich in Betracht: Stauung in den Gefässen, Füllung von Bronchen mit Sekret, und Verdichtung des peribronchialen Gewebes. Dass in dem ersteren Falle die Wirkung über das ganze Lungenfeld hin zum Ausdruck kommt, liegt nahe und kann in Fällen von Stauung beobachtet werden. Dass der zweite Faktor tatsächlich gleichfalls in Betracht kommt, haben wir durch mehrfache Versuche mit Sputuminjektionen der Lunge durch die Bronchen und deren röntgenographische Aufnahme bestätigt gefunden. Ein solcher Zustand ergreift bekanntlich aus naheliegenden Gründen die unteren und hinteren Teile und diese sind nach unseren Darlegungen durch die zahlreichen Überlagerungen der Gefäss- und Bronchialäste ohnedies Gebiete, welche die Entstehung auffallender Schatten im Röntgenbild begünstigen. Dieser Umstand macht sich demnach durch Verstärkung der Schattenstreifen bemerkbar, wofür wiederum Beispiele beigebracht werden können. Für die Schattenstreifen im oberen Teil des Lungenfeldes können wir gleichfalls ganz bestimmte Möglichkeiten der Entstehung aus der Anatomie der Inhaltsgebilde ableiten. Wir haben gesehen, dass hier, wie in den untersten Abschnitten die relativ grösste Zahl von Gebilden sich in sagittaler Richtung überlagert und dass hierdurch schon normalerweise infolge der Deckung von parallell laufenden oder sich schneidenden Gebilden Anlass zur Entstehung stärkerer Schattenwirkungen besteht. Geringfügige Veränderungen können hier allenfalls schon genügen, um solche Schatten in auffallender Weise in Erscheinung treten zu lassen durch Summation mit denen anderer Gebilde, die ohne diese Überlagerung unter der Grenze der Sichtbarkeit stehen würden. Dass hier die beiden erstgenannten Ursachen — stärkere Blutfüllung und Ansammlung von Sekret in den Bronchen — weniger in Betracht kommen, lehrt, wie auch aus obigem abzuleiten, schon die ganz allgemeine Überlegung, dass in den Lungenspitzen, als den höchsten Punkten des Organes, am wenigsten Disposition zu Stauungen und Ansammlung von Flüssigkeitsmassen gegeben ist. Wir werden so schon per exclusionem darauf hingelenkt, wenigstens als die erste in Betracht kommende Ursache für die Verstärkung der Schattenstreifen im oberen Lungenfeld peribronchiale Verdichtungen anzunehmen. Freilich soll dadurch nicht ausgeschlossen werden, dass auch andere als die geschilderten Konstellationen wirksam sein können. Es sei nur daran erinnert, dass sich im Anschluss an entzündliche Prozesse in den Bronchen Verdichtungen des peribronchialen Gewebes ergeben können u. a. m.



Wir möchten in dem Vorstehenden nur auf die wichtigsten Gesichtspunkte aufmerksam gemacht haben, die aus einer genaueren Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse hervorgehen.

An eine definitive und restlose Lösung der schwebenden Fragen kann aber heute, wie schon mehrfach betont, noch nicht gedacht werden. Es erwächst zunächst für den Anatomen und Pathologen die Aufgabe der Klärung verschiedener Vorfragen; für den ersteren eine weitere Verfolgung der hier im groben entworfenen Strukturverhältnisse auf Grund eines besseren und allgemein giltigen Einteilungssystems, für den letzteren eine gleichfalls mit System durchgeführte pathologische Anatomie der Lunge im Röntgenbild. Nur so wird es möglich sein, die Röntgenologie für die schwebenden Fragen zu einer aussichtsreichen Untersuchungsmethode zu gestalten.

Figurenerklärung.

Tafel-Figuren:

1. Einblasung von Zirkonoxyd und Aufblähung der Lunge. Dorsoventral.
2. Dasselbe. Ventrodorsal.
3. Füllung der Arterie mit Zinnober-Gelatine. Luftaufblähung der Lunge, um die Form und Verästelung der A. pulmonalis zu zeigen. Dorsoventral. Orientierung nach der Lage des Herzens.
4. Dasselbe mit Einblasung von Zirkonoxyd. In der rechten Lunge ist die Lagerung der Arterienäste zu den Bronchen zu verfolgen. Vergl. Textfig. 10
5. Blutleere, luftgefüllte Schweinslunge. Lumen der Trachea, Wandungen der Bronchen, teilweise auch der Gefässe, z. B. links unten. Blutreste in den Gefässen bei a.
6. Dieselbe Lunge. Blutinjektion in die medial vom Bronchus verlaufende Vene. Auch die Arterie retrograd teilweise gefüllt. Ueberdeckung bei b. Bronchialwand noch isoliert erkennbar.

a. Dieselbe Lunge. Blutinjektion in die Arterie und Vene. Der Bronchialwandschatten fließt mit dem Gefässschatten zumeist zusammen. Ueberdeckungen bei b.

Literatur-Verzeichnis.

Die Zusammenstellungen in F. M. Groedel, Atlas und Grundriss der Röntgendiagnostik usw. München, Lehmann 1909. Ausser den dort angegebenen Arbeiten:

1. Aeby — Der Bronchialbaum der Säugetiere und des Menschen. Leipzig 1880.
2. Blake — The relation of the Trachea and Bronchi to the Thoracic walls as determined by the Röntgenrays. The American Journal of the medical sciences. 1899.
3. Hasse — Über den Bau der menschlichen Lungen. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1892, p. 324.
4. Köhler — Zur Röntgendiagnose der kindlichen Lungendrüsentuberkulose. Gräfe & Sillem, Hamburg.
5. Narath — Der Bronchialbaum der Säugetiere und des Menschen.
6. H. Rieder — Referat über die Frühdiagnose der Lungentuberkulose. Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft, Band IV.

Beitrag zur Kasuistik der Luxationen im Lisfrancschen Gelenk.

Von

Dr. med. **A. Ziegler,** Winterthur.

(Hierzu Tafel V, Fig. 1—3.)

Durch die zahlreichen Arbeiten der letzten und namentlich der röntgenologischen Zeit haben die Luxationen im Lisfrancschen Gelenk ihren Ruf der ausserordentlichen Seltenheit eingebüsst. Bannes[1]) stellte 1903 65 Fälle, wovon 32 totale und 33 partielle, zusammen;

[1]) D. Zeitschr. f. Chirurgie 1903, Heft 2—4.



Bayer[1]) führte 1904 68 Fälle an und Lenormant[2]) 1908 bereits 96, davon 50 totale. Dazu gesellen sich 17 Fälle der Grunertschen[3]) Kasuistik und vereinzelte von Cramer[4]), Ewald[5]), Subtotitch[6]) u. a.

Als fernerer Beitrag seien die drei folgenden Totalluxationen kurz erörtert.

I. F. M., geb. 1863, Lohnarbeiter, wurde am 28. II. 1907 beim Aufschichten von Würfelkohle durch den einstürzenden Kohlenhaufen verschüttet. Die ca. zwei Meter hohe Wandung des Kohlenhaufens brach in Brusthöhe plötzlich ein. M. wurde in der Weise erfasst und nach hinten aussen umgeworfen, dass die Kohle zuerst seine Füsse bedeckte und den Mann sukzessive bis in Brusthöhe eingrub. Nach sofortiger Befreiung Schmerzen im rechten Mittelfuss, Unmöglichkeit zu stehen, Transport ins Spital. Starke Schwellung des Mittelfusses, nach einigen Tagen der Abschwellung zeigt sich eine rundliche Auftreibung des inneren Fussrandes und Fussrückens in der Gegend des Gelenks zwischen Mittelfussknochen I. und dem ersten Keilbein. Die Vorwölbung ist knochenhart, etwas druckempfindlich, Weichteile unverändert. Beweglichkeit im Lisfrancschen Gelenk vermindert, passiv schmerzhaft. Der vor diesem Gelenk liegende Fussteil ist nach aussen abgelenkt. Abnorme Pronation (Plattfuss) besteht nicht. Übrige Gelenke frei. Später Atrophie der Wadenmuskeln; Schmerzen beim Gehen, die normale Abwicklung des Fusses beim Gehen gestört, die ganze Sohle wird gleichzeitig aufgesetzt und aufgehoben. Während Pat. mit dem gesunden Fuss ausschreitet, wird der betroffene mehr nachgestellt. — Der Mann beginnt nach Jahresfrist wieder zu arbeiten, nachdem er mit 20 % Kapitalabfindung „entschädigt" ist. Seither verrichtet er seinen Dienst als Kohlenträger und Maschinenreiniger, hinkt unmerklich; Gangart nur unbedeutend von der normalen abweichend durch leicht vermehrte Belastung der Ferse.

Die Röntgenbilder vom 14. XI. 07 und 18. X. 10 (Fig. 1) decken sich im wesentlichen. Sie zeigen eine totale Verschiebung des Metatarsus in lateraler Richtung. Sämtliche fünf Mittelfussknochen sind unter Einhaltung ihrer gegenseitigen Abstände um ca. ein Zentimeter nach der Kleinzehenseite gerückt. An der Basis des Metatarsale I einige kleine abgerissene Knochenpartikel. Die periphere Verbindung des Cuneiforme I und II ist gelöst, diese beiden Knochen weichen mit ihrem distalen Ende etwas auseinander. Der laterale Teil der Basis metat. II ist abgerissen und um die Längsachse gedreht. Basis IV zeigt ebenfalls kleinen Knochenabriss. Mässige Knochenatrophie.

II. F. K., geb. 1856, Lohnarbeiter. L. Fuss. Ätiologie und äusserer Befund entsprechen vollkommen dem Fall I. Der Mann wurde am 28. VII. 1910 durch stürzende Zementsäcke erfasst, rückwärts überworfen und zur Hälfte bedeckt. Er bietet klinisch dieselben Erscheinungen wie der erste Pat., ist zurzeit (Januar 1911) noch arbeitsunfähig, geht schwerfällig und hinkend und klagt über stechenden Schmerz im Mittelfuss, speziell beim Erheben des Körpers auf die Fussspitze.

Auch das Röntgenogramm (Fig. 2) zeigt im wesentlichen den gleichen Verletzungstypus: Verschiebung des Metatarsus nach der lateralen Seite, Abrissfrakturen am ersten und zweiten Keilbein, distales Auseinanderweichen dieser beiden Knochen, Bruch der Basis des zweiten Mittelfussknochens. Sudeck.

Die seitlichen Aufnahmen der beiden lädierten Füsse zeigt, dass die Luxation nur in lateraler Richtung stattgehabt hat, ein dorsales oder plantares Abweichen einzelner Mittelfussknochen ist nicht zu konstatieren. Demgegenüber sei ein weiterer Fall erwähnt, eine Luxation in dorso-lateraler Richtung, wobei erstere Verschiebungsart vorherrscht.

III. M. R., geb. 1855, Magaziner. Am 13. III. 1910 war Pat., hinten auf der Kante eines ca. 1,30 m hohen Wagens stehend, damit beschäftigt, Holzsparren abzuladen. Im Momente, da er einen solchen schräg vornüber warf, glitt er aus und fiel senkrecht zur Erde, und zwar auf die nach abwärts gerichtete und nur mit leichtem Filzpantoffel bekleidete Fussspitze. Über die Haltung resp. Drehung des Körpers beim Auftreffen weiss er nichts Genaues anzugeben. Acht Wochen Bettruhe, Priessnitz, Bäder, Massage. Nach der zwölften Woche konnte er die Arbeit wieder aufnehmen (er war nicht unfallversichert), und verrichtet sie seither wieder wie zuvor, inbegriffen das Heben und Tragen von Lasten.

Am 22. X. 10 ergab die Untersuchung eine starke Verdickung der distalen Fusswurzel und eine Verkürzung des Fusses um 1 cm. Am innern Fussrand ist eine Vortreibung am Tarso-Metatarsalgelenk zu konstatieren, am äussern Rand wölbt sich die Basis des V. Mittelfussknochens stärker hervor als normal. Auf dem Fussrücken etwelches Hervortreten der Basis Metat. I und II, die von III bis V sind vollständig nach oben luxiert. Ihre proximalen Gelenkflächen sind durch die Haut gut palpierbar, die Beweglichkeit im Lisfrancschen Gelenk und namentlich in dessen lateralem Teil ist passiv ausserordentlich

[1]) Sammlg. klin. Vorträge N. F. M. 372.
[2]) Arch. génér. de Chirurgie, Juin 1908.
[3]) D. Zeitschr. f. Chirurgie 1910.
[4]) Arch. f. Orthop., Mechanoth. und Unfallchir. Bd. VIII, H. 2.
[5]) Berliner klin. Wochenschr. 1910, Nr. 15.
[6]) D. Zeitschr. f. Chirurgie 1908, Heft 4—6.

erleichtert, nach Art des Schlottergelenks, aktiv dagegen beinahe aufgehoben. Fussgewölbe erhalten, Gang schwerfällig unter hauptsächlichster Inanspruchnahme der Ferse.

Im dorso-plantaren Röntgenbild (Fig. 3) leichte laterale Verschiebung des ersten Mittelfussknochens gegenüber dem ersten Keilbein. Die intakte Basis des zweiten Mittelfussknochens schiebt sich über die Cuneiformia II und III. Sie ist überdies in ihren Verbindungen mit der Basis I und III gelockert, dieselbe Erscheinung trifft für das erste und zweite Keilbein zu. Die Mittelfussknochen III bis V sind stark lateral verschoben und mit ihren proximalen Enden übereinander gelagert. Die Gelenklinien sind etwas verschwommen, kleine Absprengungen machen sich hauptsächlich am Würfelbein bemerkbar.

Über den Mechanismus der Entstehung der lateralen Luxation im Lisfranc sind die Meinungen zurzeit noch geteilt. Während schon Malgaigne, Hoffa und Lossen[1]) die laterale Verrenkung nur kombiniert mit einem Abbruch der Basis des zweiten Metatarsale sahen, oder aber bei dessen Intaktbleiben eine Zwischenstufe der dorsalen Luxation voraussetzten, sprachen sich Panse[2]) und Bannes, sowie auch Grunert für die Möglichkeit eines primären lateralen Ausweichens der eingefalzten II. Metatarsalbasis ohne gleichzeitige Fraktur derselben aus. Unsere Fälle sprechen ätiologisch und anatomisch für die ersterwähnte Annahme. Bei der dorso-lateralen Luxation (Fall III), die keine Verletzung der Basis des zweiten Mittelfussknochens oder des dritten Keilbeins erkennen lässt, griff die Gewalt durch das Aufstossen des nach unten gerichteten Fusses an den Zehenballen an, wobei durch den direkten proximal gerichteten Stoss die Mittelfussknochen aus ihren Grundgelenken gehoben und dorsal luxiert wurden. Die sekundäre laterale Verschiebung kann durch die Richtung des Stosses oder durch die Lage und Bewegung des dem Fusse aufruhenden Körpers erzeugt worden sein. Der von Grunert erwähnte Fall III zeigt bei genau gleicher Ätiologie als Resultat eine rein laterale Luxation. Es darf also hier wohl mit Sicherheit angenommen werden, dass sich die laterale Verschiebung aus einer primären dorsalen entwickelte.

Demgegenüber zeigen unsere Fälle I und II einen Abriss der II. Metatarsalbasis. Zehen und Mittelfuss wurden durch die Last der Kohlen- resp. Zementmassen starr fixiert, die auf den Unter- und Oberschenkel nachstürzenden Gewichtsmassen bedingten eine übermässige Plantarflexion im Lisfrancschen Gelenk und damit wohl ein Zerreissen der dorsalen Bänder. Die Fallrichtung des Körpers nach hinten und aussen, die in beiden Fällen mit Sicherheit konstatiert ist, bewirkte dann die seitliche Aushebelung des also gelockerten Gelenks, indem sich die Fusswurzel um eine tibiale Achse drehte und der distale Teil derselben gegenüber dem fixierten Mittelfuss nach der medialen Seite auswich. Diese Zweizeitigkeit der Bewegung (1. Plantarflexion, 2. Drehung) macht somit eine primäre Lockerung des Gelenks an der Dorsalseite (nicht aber eine dorsale Luxation, zu der kein Grund vorliegt) wahrscheinlich; die anschliessende Seitenbewegung bedingt die Abrissfraktur der Basis metatars. II.

Unsere Fälle bestätigen somit die Ansicht Malgaignes: Bei Intaktbleiben des II. Metatarsale ist die laterale Luxation aus einer Zwischenstufe der dorsalen herorgegangen, während bei zwei Fällen, da eine dorsale Ausweichung mit Sicherheit auszuschliessen ist, die Abrissfraktur der Basis II erfolgen musste. Der Grund für das verschiedene Verhalten ist im Angriffsmodus des Traumas zu finden, das eine Mal direkter Stoss von unten, bei den anderen zwei Fällen reine seitliche Verschiebung durch Hebelwirkung.

An Stelle der Abrissfraktur der Basis metatars. II tritt allerdings ab und zu eine Kompressionsfraktur des Cuneiforme III, die im Röntgenbilde wohl übersehen werden kann infolge der Überlagerung dieses Knochens durch das Cuboid, die aber bei den vorliegenden Verletzungen ausser Betracht fällt.

Eine bessere Abgrenzung der einzelnen Keilbeine, als dies bei der gewöhnlichen dorsoplantaren Aufnahme möglich ist, lässt sich technisch dadurch erreichen, dass man mit einer mittelweichen Zentral-Therapieröhre von unten möglichst nahe der Fusssohle bestrahlt, während

[1]) zit. nach Bommes, D. med. Wochenschrift 1907, Nr. 44.
[2]) Münchn. med. Wochenschrift, Mai 1897.



ein Film mittels weicher Binde auf dem Fussrücken fixiert ist. So gelingt es, zwei, zuweilen alle drei Keilbeine scharf voneinander und vom Würfelbein abgegrenzt zur Darstellung zu bringen.

Ein häufiger Befund bei der lateralen Luxation im Lisfrancschen Gelenk ist die gleichzeitige Luxation zwischen dem ersten und zweiten Keilbein, eine Läsion, die in den vorliegenden drei Fällen konstant ist, und die ferner auf den Bildern 4, 5 und 7 der Grunertschen Arbeit und bei Ewalds Fall deutlich zutage tritt. Sie ist zum Teil kombiniert mit einem Auseinanderweichen der Basen vom ersten und zweiten Mittelfussknochen (Fall II und III der vorliegenden, Fall II und III der Grunertschen Arbeit) und gelangt zur vollen Ausbildung bei dem von Cramer publizierten Fall einer divergierenden Luxation im Lisfrancschen Gelenk. Das erste Keilbein scheint somit einem Zug in lateraler Richtung, der an seinem distalen Ende angreift, grösseren Widerstand entgegensetzen zu können, als die anderen Cuneiformia. Es mag dies mit der stärkeren Entwicklung der Ligamenta naviculari-cuneiformia zusammenhängen, die das erste Keilbein von drei Seiten fest umfassen und an das Naviculare fixieren, so dass bei der lateralen Luxation die Ligamenta intercuneiformia zwischen erstem und zweitem Keilbein der Gewalteinwirkung zuerst weichen müssen. Unterstützt wird diese Nachgiebigkeit auch durch das Fehlen eines Intermetatarsalbandes zwischen erstem und zweitem Mittelfussknochen, worauf schon Bannes hingewiesen hat. Es spricht aber dieser Befund wiederum dafür, dass die Gewalt primär in rein lateraler Richtung einwirkte.

Die drei vorliegenden Verletzungen sind ausnahmslos zu spät diagnostiziert worden, als dass eine unblutige Reposition hätte versucht werden können; die operative wurde nachträglich verweigert. Trotzdem ist das Resultat zufriedenstellend. Die völlige Erhaltung der Form des Fussskeletts und damit der gänzlich unbehinderten Funktion lässt sich jedoch nur erreichen, wenn auf Grund einer frühzeitig gestellten Diagnose die Therapie (blutige oder unblutige Reposition) möglichst unmittelbar nach dem Zustandekommen der Verletzung einsetzen kann.

Zur Verwendung mehrerer Platten bei einer Röntgenaufnahme.

Von

Dr. **Erich Zabel**, Rostock.

(Hierzu Tafel V, Fig. 4—7.)

Während man sich bei einzelnen Aufnahmen mit erschwerter Erkennbarkeit des gewünschten Objektes und mit Rücksicht auf die Ausschaltung einer falschen Deutung der Bilder auf Grund etwaiger Plattenfehler — wie z. B. bei Nierensteinen — regelmässig doppelter, nach Alban Koehler am besten Schicht auf Schicht liegender Platten bedient, pflegt diese Vorsicht bei einfacheren Aufnahmen als unnötig wegzufallen. Dass die Verwendung mehrerer Platten für eine Aufnahme aber auch in Fällen leichtester Technik — wie z. B. bei Zahnaufnahmen, wo man glauben möchte, unter allen Umständen eindeutige Resultate zu erhalten — gelegentlich hohen Wert gewinnen kann, möge folgender Fall beweisen:

Es handelt sich um eine Kieferhöhlen-Zahnwurzelaufnahme bei Verdacht auf dentales Empyem. Ich pflege in solchen Fällen 3 Films übereinanderzulegen, einen für den Patienten, einen für den Zahnarzt und einen für mich; so hatte ich es auch in diesem Falle gemacht, um dessen Aufnahme ein Zahnarzt mich gebeten hatte.

Zufällig entnahm ich dem Entwickler zuerst den Film Nr. 1, welcher dem Alveolarrand zunächst gelegen hatte, und der zu unserer Überraschung einen scharf gezeichneten Fremdkörper in der Höhle, wahrscheinlich einen retinierten Zahn, zeigte. Der Zahnarzt ging auf Grund dieses Befundes mit der Absicht fort, das Antrum sogleich zu eröffnen.

Als ich kurz danach den Film Nr. 2 betrachtete, zeigte sich um das vermutliche Corpus alienum ein eigentümlicher Hof und auf dem 3. Film sonderbarerweise ein Doppelhof.



Der Befund machte mich stutzig; ich konnte noch eine Kontrollaufnahme machen (Nr. 4), auf welcher, wie ich schon vermutete, das Gebilde fehlte.

Es handelt sich also um eine technische Fehlaufnahme. Worauf diese zurückzuführen ist, wage ich mit absoluter Sicherheit nicht zu entscheiden. Möglicherweise ist das Gebilde durch die Projektion eines Knochenwulstes auf die der Zahnreihe nicht dicht anliegenden Films entstanden. Wie dem auch sei, es warnt der Fall zur Vorsicht. Irrtümer lassen sich ja leicht ausschalten, wenn man, wie gesagt, drei Filme übereinander verwendet.

Die rezente Aortitis luetica im Röntgenbild.

Von

Dr. **Liek** in Danzig.

(Hierzu Abbildung auf Tafel V, Fig. 8.)

Arteriosklerotische Veränderungen der grossen Gefässe (Streckung, Dilatation, Verkalkung) sowie Aneurysmenbildung sind röntgenologisch leicht nachzuweisen und häufig genug beschrieben. Das Röntgenbild der rezenten syphilitischen Erkrankung der Aorta habe ich bisher vermisst. Ich teile daher eine hierhin gehörende Beobachtung mit, die ein nach meiner Meinung durchaus charakteristisches Bild ergab.

Anfang November 1910 wurde mir von einem internen Kollegen ein 26 jähriger Student G. überwiesen mit der Bitte um eine Röntgenaufnahme. Patient klagte seit einiger Zeit über Brustschmerzen, Oppressionsgefühl, Herzklopfen bei leichter Anstrengung, sei anämisch und abgemagert. Es bestehe Verdacht auf beginnende Lungentuberkulose, auskultatorisch und perkutorisch sei jedoch ein krankhafter Befund nicht zu erheben.

Die Röntgenographie (Aufnahme dorsoventral, 60 cm Abstand, Momentaufnahme mit Gehlerfolie) zeigte ein eigenartiges Bild (s. Fig. 8 auf Tafel V): Lungenfelder ohne krankhaften Befund, am rechten Hilus in Höhe der 7. hinteren Rippe 2 linsengrosse Drüsen. Herzschatten normal. Aorta ascendens gleichmässig verbreitert und zwar recht erheblich (bis 8 cm). Der Aortenschatten überschreitet den Rand der Wirbelsäule nach rechts um $2^1/_2$ cm, nach links um 2 cm. Der Aortenbogen ist in diese gleichmässige Verbreiterung mit einbegriffen. Der Aortenschatten ist ferner erheblich gestreckt, er reicht nach oben bis zum Jugulum. Sehr eigentümlich ist die geringe Intensität des Aortenschattens, durch den die Details der Wirbelsäule ohne weiteres hindurchscheinen.

Die Veränderung erschien mir so charakteristisch, dass meine erste Frage an den Patienten vor der Platte die war, ob und wann er sich infiziert habe. Er gab zu im April 1910, also vor 7 Monaten, Syphilis akquiriert zu haben; die Erscheinungen seien jedoch nach einer Inunktionskur völlig geschwunden. Diese Angaben wurden mir von dem behandelnden Kollegen, Herrn Dr. Schucht, bestätigt.

Die Annahme, dass es sich hier um einen frischen Prozess handelt, der zur Dilatation der Aorta führt, scheint mir besonders gesichert durch die geringe Intensität des Schattens im Vergleich zu dem sehr intensiven Schatten, den wir bei älteren, arteriosklerotischen Prozessen (Verkalkung der Media) anzutreffen gewohnt sind.

Die mitgeteilte Beobachtung hat meines Erachtens mehr als nur kasuistisches Interesse. Wahrscheinlich sind derartige Aortenerkrankungen bei frisch Infizierten häufiger und werden nur nicht als solche erkannt. Führt eine derartige Veränderung der Aorta zum Aneurysma oder ist sie noch, eventuell durch spezifische Behandlung, einer Besserung oder wenigstens eines Stillstandes fähig? Das sind Fragen, deren Beantwortung von grosser prinzipieller Bedeutung ist. Sie zu lösen, bedarf es weiterer Beobachtung. Jedenfalls ist dringend zu empfehlen,



luetisch Infizierte, und zwar gerade auch in den ersten Stationen, mit Brustbeschwerden einer röntgenologischen Untersuchung zu unterziehen.

Anmerkung bei der Korrektur: Eine zweite Röntgenaufnahme am 26. März 1911, $4^1/_2$ Monate nach der hier abgebildeten unter gleichen Bedingungen aufgenommen (Patient hat inzwischen eine strenge Liegekur und Salvarsanbehandlung durchgemacht), zeigt sehr interessante Veränderungen:

Der Aortaschatten zeigt jetzt nicht mehr die gleichmässige Dilatation, sondern unregelmässige Konturen, insbesondere eine deutliche Ausbuchtung nach rechts (beginnendes Aneurysma?); an dieser Stelle ist die Aorta im Vergleich zum ersten Bilde um 0,6 cm mehr ausgebuchtet (Gesamtbreite 8,6 cm gegen 8 cm früher). Ferner ist der Aortaschatten jetzt intensiver geworden.

Wir werden über den weiteren Verlauf an anderer Stelle ausführlich berichten.

Über einige Neuerungen auf dem Gebiete der Röntgentechnik bei Kopfaufnahmen.

Von

Zahnarzt G. **Fabiunke** in Breslau.

Der hohe Wert, welchen die Röntgenphotographie für die medizinische Wissenschaft besitzt, ihre epochemachende Bedeutung für die Diagnose sowohl wie für die Therapie forderten unbedingt auch Verbesserungen der technischen Methoden. So gewann man vielfach Anregung zu Versuchen, welche die weitgehendste Erleichterung der Arbeit und eine möglichst grosse Ausnützung der elementaren Kraft mit sich brachten.

In diesen Ausführungen beabsichtige ich nicht, mich über die Technik der Röntgenphotographie und die dabei zu beobachtenden Vorschriften auszulassen, da ich einerseits dieselben als bekannt voraussetzen muss, und sie andererseits bei der Aktualität des Themas schon oft zum Gegenstande einer Reihe von Veröffentlichungen gemacht worden sind.

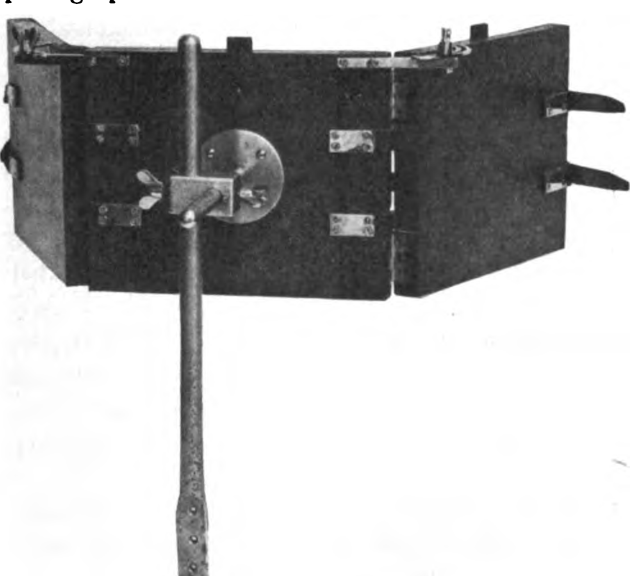


Fig. 1.

Ganz besondere Schwierigkeiten verursachte die exakte Aufnahme der Kiefer und ihrer Umgebung, der Highmorshöhlen, der obersten Halswirbel usw. Die Bauch- und Rückenlage, die man bisher bei Aufnahmen der Kiefer von aussen, anwandte, war nicht nur unbequem für den Patienten und zeitraubend für den Arzt, sondern wirkte auch durch die präparatorischen Akte, die Lagerung der Patienten auf ein Liegebett, die Fixierung der einzelnen Körperteile durch Sandsäcke suggestiv auf den ersteren. Somit wurde in vielen Fällen der Erfolg der zwar umständlichen jedoch völlig gefahrlosen Prozedur in Frage gestellt.

Da immerhin die geringsten Exkursionen des Unterkiefers genügen, um das Resultat zu trüben und eine Fixierung des ganzen Körpers aus obenerwähnten Gründen nicht gerechtfertigt erscheint, konstruierte ich eine Kopfstütze (Fig. 1), die sich für sämtliche Aufnahmen des Kopfes von den Seiten sowohl, wie von vorn nach hinten in hohem Masse eignet, ohne

dem Patienten die unbequeme Lagerung auf ein Liegebett zuzumuten. Diese Kopfstütze habe ich bei einer grossen Anzahl von Fällen angewendet, so dass ihre Empfehlung gerechtfertigt sein dürfte. Unter den Vorteilen, die ihre Benützung gewährt, möchte ich den als einen nicht zu unterschätzenden hervorheben, dass der Patient in sitzender Stellung photographiert werden kann. Wie ich schon oben erwähnte, trägt die bequeme Stellung ausserordentlich viel zur Beruhigung der Patienten und somit zum Gelingen der Aufnahme bei. Die Dreiteilung der Stütze gestattet eine Durchleuchtung des Kopfes nach allen Seiten hin in ausgiebigster Weise, ohne den Patienten irgendwie zu belästigen. Durch die in den drei Teilen, die gegeneinander

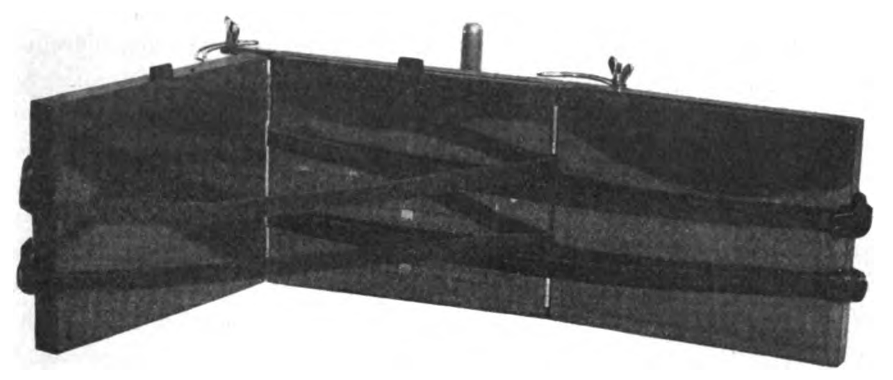


Fig. 2.

in jedem beliebigen Winkel verschoben und befestigt werden können, eingelagerten Platten in Grösse von 6×9 bis 18×24 cm wird die Anwendung einer sonst für diesen Zweck benützten Kassette überflüssig, ein Vorteil, den jeder zu schätzen weiss, der die Umständlichkeit kennt, eine Kassette einige Minuten in der richtigen Lage unverändert zu halten. Erwähnen möchte ich ferner, dass durch die bei dieser Kopfstütze, die an jedem Stuhl leicht angebracht werden kann, gegebene Parallelstellung von Platte, Kopf und Längsachse der Röhre das Einstellen der letzteren wesentlich vereinfacht wird. (Fig. 2.) Die äusserst schwierige Einzeldurchleuchtung einer Kieferhälfte bei Plattenaufnahmen ohne die Projektion des andern horizontalen Kieferastes befürchten zu müssen, gelingt mit Hilfe der Kopfstütze insofern ausgezeichnet, als man den gewünschten Kieferast bei offenem Munde des Patienten direkt an die eine Seitenplatte der



Fig. 3.

Stütze legt und den Röntgenstrahl schräg von unten zwischen beiden Kieferästen hindurch, also auf die Mitte des Mundbodens, einstellt. Die in lichtundurchlässiges Papier gewickelten photographischen Platten werden von den einzelnen Firmen völlig gebrauchsfertig geliefert und sind in den mit Zelluloid bedeckten Teilen der Stütze sichtbar, so dass man ganz genau beurteilen kann, auf welchen Teil der Platte die aufzunehmende Partie projiziert wird.

Da Schirmdurchleuchtungen des Kopfes mit den gewöhnlichen Leuchtschirmen gewisse Schwierigkeiten bieten, ja geradezu unbrauchbar sind, weil infolge der Projektion der Kieferhälften übereinander die Deutlichkeit des Schattenbildes viel zu wünschen übrig lässt, hat man verschiedene Methoden ersonnen, um diese Übelstände zu vermeiden. Von der Anwendung kleiner Röntgenröhren, die man in den Mund einführte, um von aussen den Leuchtschirm an die Gesichtshälfte zu bringen, musste man bald Abstand nehmen, weil selbst bei kürzester Belichtungszeit die sich entwickelnde Wärme es von selbst verbot, die Röhre im Munde lange

genug einwirken zu lassen. Fruchtbarer erschien zunächst die Idee Macintyres, einen auf einer Seite mit Bariumplatinzyanür bestrichenen Mundspatel aus Glas oder Hartgummi in die Mundhöhle einzuführen. Indes erwies sich schliesslich auch diese Methode wegen der Giftigkeit des Präparates als nicht empfehlenswert, zumal die Dicke des Spatels doch kein deutliches Bild erscheinen liess. Die Idee Macintyres wurde von Port aufgenommen. Er befestigte ein auf einer runden mit Griff versehenen Metallscheibe ein mit Bariumplatinzyanür bestrichenes Papier und machte mit Hilfe eines mit einem Kugelgelenk an dieser Scheibe angebrachten Spiegels seine Beobachtungen. Die Unmöglichkeit, diesen Apparat vollkommen zu sterilisieren, veranlasste mich, den von Port angegebenen Mundspiegel dahin zu modifizieren, dass er leicht sterilisierbar ist und eine bequeme Durchleuchtung der Alveolen und auch einzelner Teile der Kieferhöhle gestattet. Dieser Spiegel besteht, wie Fig. 3 zeigt, aus einem zerlegbaren Metallrahmen, welcher zur Aufnahme eines kleinen Bariumplatinzyanürschirmes dient, der zwischen einer Bleiglas- und einer gewöhnlichen Glas- oder Zelluloidplatte liegt. Ein an dem Metallrahmen angebrachtes Kugelgelenk ermöglicht durch die Verbindung mit einem Metallgriff die Verstellbarkeit des kleinen Instrumentes nach allen Seiten. Während das durch eine Bleiglasbrille geschützte Auge des Beobachters noch durch die Bleiglasplatte des Spiegels vor den Strahlen geschützt ist, wird die schädliche Wirkung der Salze durch den Verschluss des Bariumplatinzyanürs zwischen beiden Glasplatten ausgeschaltet. Die nur aus Metall und Glas bestehenden Teile ermöglichen eine völlige Sterilisation des Spiegels.



Fig. 4.

Dass dieser Spiegel nicht unbedingt zum Inventar eines Radiologen gehört, ist selbstverständlich, da eine Filmaufnahme dieselben Resultate gewährt. Wie ich aber schon im Anfang meiner Ausführungen bemerkte, gibt es doch gerade in der zahnärztlichen Praxis Fälle, z. B. die Feststellung von Wurzelresten behufs Extraktion, bei denen die Durchleuchtung gegenüber der zeitraubenden Aufnahme mit längerer Entwicklungszeit des Films immerhin sowohl für den Zahnarzt als auch für den Patienten eine wesentliche Erleichterung der Arbeit bedeutet, die nur der ermessen kann, der bei umfangreicher praktischer Tätigkeit das Anfangsstadium überwunden hat.

Um bei Anwendung des Spiegels den rechten Erfolg zu erzielen, benötigt man eines Blendenstatives mit Tubus, durch welchen alles Nebenlicht bis auf die auf das kleinste Mass abgeblendeten Strahlen ausgeschaltet wird (Fig. 4). Die von Zahnärzten benützten Stative, die nur den vorderen Teil der Röhre abblenden, eignen sich nur für Aufnahmen von Zähnen, für ganze Kopfaufnahmen aber und zur Schirmdurchleuchtung sind sie unbrauchbar, da sie auf der Rückseite Licht herauslassen, das selbstverständlich das Auge des Beobachters stört und das Schattenbild auf dem Schirm erblassen lässt; auch ist die Frage noch keineswegs gelöst, ob die indirekten Strahlen, die rückwärts die Röhre verlassen, schädigend auf den menschlichen Organismus einwirken oder nicht; aus diesem Grunde dürften die Stative, die einen vollkommenen Schutz gegen primäre und sekundäre Strahlen bieten, empfehlenswerter sein, zumal dieselben für alle in Betracht kommenden Fälle ausreichen. Von der Anwendung einer Bleischutzwand, hinter der die Schaltvorrichtungen des Röntgenapparates angebracht sind, wird man in vielen Fällen wegen Raummangels Abstand nehmen, ganz abgesehen davon, dass eine richtige Kontrolle des Patienten bezüglich der Lage des Films ausserordentlich erschwert ist.

Unter den angegebenen Blendenstativen erschien mir das von Jamin angegebene nach Foersterling modifizierte Stativ besonders geeignet zu sein, um für Kopfaufnahmen verwandt zu werden. Ich habe es dahin abgeändert, dass es sich für jede Art von Kopfaufnahmen gut verwenden lässt (Fig. 5 a, b, c).

Zu den Vorzügen, die das Stativ vor anderen besitzt, gehört in erster Reihe die durch die Höhe des Stativs für den Operateur gegebene Annehmlichkeit, Durchleuchtungen des Kopfes vorzunehmen, ohne genötigt zu sein, den Patienten sitzen zu lassen und selbst eine gebückte Körperhaltung einnehmen zu müssen (Fig. 4). Eine Gelenkverbindung ermöglicht eine Bewegung

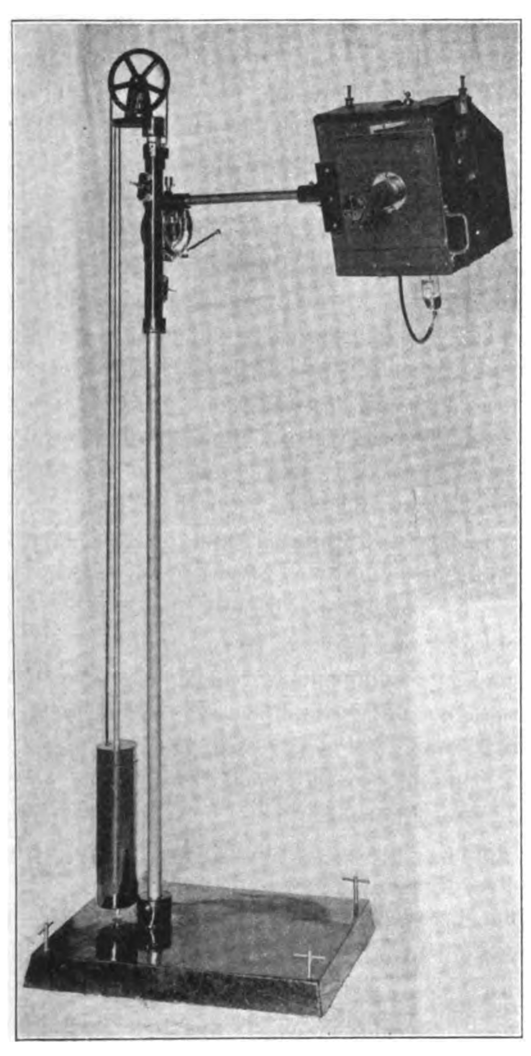


Fig. 5a.

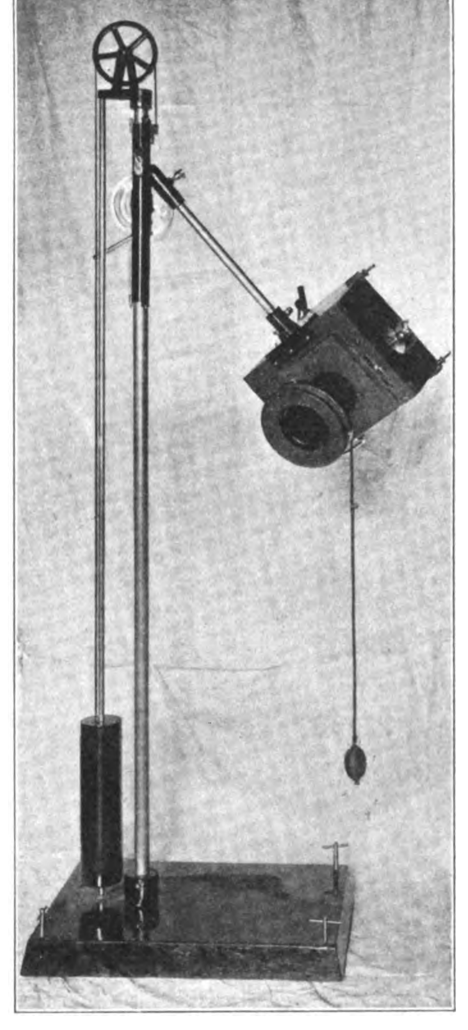


Fig. 5b.

des Blendenkastens nach allen Richtungen hin, insbesondere nach der bei Zahnaufnahmen unentbehrlichen sagittalen, welche die anderen Stative in so ausgiebiger Weise bis jetzt nicht ermöglichten. Auf diese Art ist eine Parallelstellung der Röhrenlängsachse zu allen Zähnen zu erreichen, ohne dass der Kopf des Patienten in eine unbequeme Lage gebracht wird. An dem Stativ befindet sich ein Blendenkasten, der allseitig geschlossen ist und vermöge einer Bleigummiauskleidung den denkbar grössten Schutz gewährt. Ganz abgesehen davon, dass bei Anwendung dieser von Jamin angegebenen Blendenkästen jede Röhre von selbst zentriert ist, und jede beliebige Grösse von Blendentubus verwendet werden kann, bieten die Stative vermöge ihrer Stabilität und Schwere auch die Möglichkeit eines Kompressionsblendenverfahrens. Um

das bisher immerhin schwierige Einstellen des Normalstrahles für Zahnaufnahmen zu erleichtern, habe ich einen Bleiglastubus von bestimmter Länge angebracht; der Tubus lässt nur ein Strahlenbündel von $4^1/_2$ cm Durchmesser aus dem Blendenkasten heraus; dies reicht gerade aus, den Film zu belichten. Den Film bedecke ich auf der Rückseite mit einer Bleiplatte, so dass nicht nur der ihn haltende Finger geschützt ist, sondern auch eine grössere Bildschärfe erzeugt wird, da die sekundären Strahlen, die den Film verschleiern können, durch die Bleiplatte unschädlich gemacht werden. Zudem erleichtert die Weichheit der Bleiplatte eine Biegung des Films in jede Lage. Die Länge des Tubus bildet den geeignetsten Röhrenabstand, um ein Bild in normaler Grösse zu erhalten. An der Öffnung des Tubus ist ein Fadenkreuz angebracht, dessen Scheitelpunkt auf die aufzunehmende Stelle gesetzt wird und dessen Längsachse, die ja parallel zur Längsachse der Röhre liegt, mit der Längsachse des aufzunehmenden Zahnes parallel eingestellt wird. Durch diese Vorrichtungen erhält man jeden Zahn in seiner ursprünglichen Grösse und Form ohne Verzerrung auf der Platte.

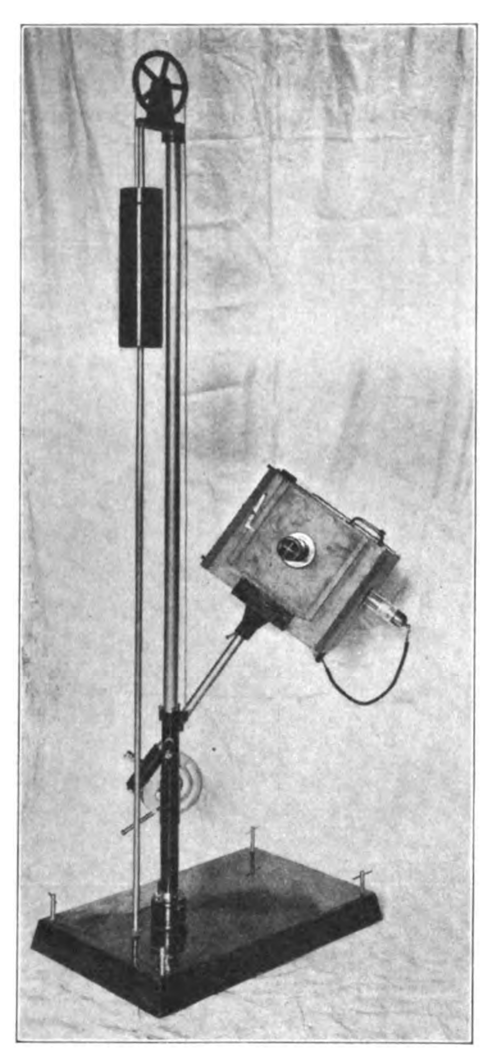


Fig. 5c.

Wenn ich diese instrumentellen Erleichterungen, welche ich bereits vor zwei Jahren in der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur demonstrierte, heute einer breiteren Öffentlichkeit zu übermitteln mir erlaubte, so leitete mich neben dem Bestreben, bei eingehender Beschäftigung mit diesem hochwichtigen Gebiete zu einem weiteren Ausbau auch selbst ein weniges beizutragen, in erster Reihe der Gedanke, dass dieselben vielleicht auch auf anderen Spezialgebieten der Medizin, z. B. vor allem dem der Rhinologie nutzbringend verwendet werden könnten, oder vielleicht auch zu neuen Versuchen, das Gewonnene auszugestalten und zu vervollkommnen, einige Anregung geben dürften.

Die ebenerwähnten Apparate, die bereits bei einer Anzahl von Praktikern Anwendung finden, werden von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall nach meinen Angaben hergestellt.

Erste medizinische Klinik der königlichen Universität Neapel. Direktor Prof. Senator E. de Renzi.

Beitrag zu dem Studium der Röntgenstrahlenbehandlung bei der Leukämie (Recherche histologique).

Von

Prof. Dr. **Giuseppe Lucibelli,**

Incaricato nella Facoltà Medica. Libero Docente. Aiuto nella 1ª Clinica Medica a Napoli.

(Hierzu Tafel VI, VII und VIII.)

Ein schwerer Fall von Leukämie in der Klinik de Renzi behandelt mit Röntgenstrahlen hat mir Gelegenheit gegeben, ein Studium zu vervollkommnen, das mir in bezug auf die nähere Bestimmung der Gewebe, hauptsächlich der histologischen, bei der Röntgenbehandlung vollendet erscheint.

Ich gebe die klinischen Vorgänge an: die Autopsie — die Kranke, um die es sich handelt ist nach fünfmonatlichem Aufenthalt in der Klinik gestorben, — und die histologische Analyse von verschiedenen anatomischen Stücken, die ich für die Sektion präparierte.

In der Literatur habe ich keine gleiche Beobachtung gefunden, die der meinigen vorhergegangen war, und darum glaube ich, dass diese meine sorgfältig ausgearbeitete Darlegung dem Studium dieser wichtigen, bestrittenen Frage der Röntgenbehandlung bei der Leukämie nützlich ist.

Klinische Geschichte.

Concetta Lauria, geboren in Neapel, 21 Jahre alt, ledig, die Eltern sind an Tuberkulose gestorben, und auch bei den Verwandten finden sich Lungensymptome.

Sie ist mangelhaft ernährt, hat schwer gearbeitet und in feuchter Wohnung gewohnt. Als Kind litt sie an Nephritis, Masern und Blennorrhagie (letztere wie es scheint auf verbrecherische Weise übertragen).

Sie ist immer blutarm und schwächlich gewesen, ihre Menstruation begann im 16. Lebensjahre und war immer bis zum Beginn der gegenwärtigen Krankheit in Zeit und Menge regelmässig.

Vor 5 Monaten trat infolge eines starken Schreckes vermehrte Schwäche, Atemnot und Anschwellungen am Leibe und den unteren Extremitäten ein. Während sie im Inkurabilikrankenhaus untergebracht war, hatte sie Fieber, epigastrische Schmerzen und starken Durchfall.

Bei Eintritt in unsere Klinik wurde festgestellt: sehr mangelhafte Ernährung, kleine und schwache Muskeln, angeschwollene Fussrücken, und zahlreiche Drüsenanschwellungen an den Hals- und Leistengegenden.

Unterleib angeschwollen, Milz ungeheuer vergrössert, von 17 cm unter dem Rippenbogen bis an der rechten Seite ein Fingerbreit oberhalb des Nabels reichend; schmerzhaft und hart beim Druck, die Oberfläche glatt und die Ränder abgerundet. Die Leber ist ebenfalls etwas vergrössert, schmerzhaft und härter als normal.

Was den Blutkreislauf anbetrifft, so hört man die Herztöne etwas dumpf, und in der Jugularis bulbus ein leichtes Nonnengeräusch.

Puls klein und leicht drückbar.

Über dem Gebiet der Lungen hört man verschärftes vesikuläres Atmen, verbreitete Rasselgeräusche, die sich an den Lungenspitzen vereinigen.

Die Kranke wird leicht müde, verbringt mehrere Stunden des Tages im Bette und leidet an heftigen Kopfschmerzen.

Der Muskeltonus ist schwach. Nichts Anormales im Augenhintergrunde bemerkbar. Die erste Blutuntersuchung des getrockneten Blutes ist wie folgend: **(Siehe Figur A und B.)**

1. Wenig Anisozytemie und bedeutende Poikilozytose.

2. Viel kernige Blutkörperchen, hauptsächlich Megaloblasten. Einige davon haben mehrere Kerne (2 : 3), alle im kariozinetischen Stadium.



3. Man findet weder Blutplättchen, noch Parasiten.

Was die weissen Blutkörperchen anbetrifft, so ist bei allen Präparaten, auf beliebige Weise gefärbt, eine grosse Anzahl von ihnen sofort ins Auge fallend. Man findet noch einen Überfluss von allgemein bekannten krankhaften Formen, und diese haben die histologischen Eigenschaften, die eine spezielle Beachtung verdienten. So ist es von besonderem Wert, dass mehr Lymphoziten von grösserem Umfange sind, und ihre netzliche Stroma nicht dicht und gleichmässig ist, auch nicht so intensiv gefärbt, wie sie eigentlich sein sollte, im Gegenteil ziemlich ausgebreitet und blass ist. Die polimorphkernigen Leukozyten sind grösser als normal, die polynukleären neutrophilen sind sehr klein und mit dünnem und blassem Protoplasma.

Zum Schluss ist besonders die Vakulisation des Zellenprotoplasma, einige kariolitische Phänomen mit den wesentlichen Bestandteilen bei vollständiger Leukolysie zu beachten.

Die summarischen Verhältnisse der Leukoziten in grossen Zahlen gehalten, sind folgende:

Grosse Lymphoziten	14 %	Mononukleäre 54 %
Kleine "	3 %	
Grosse Mononukleäre nicht granulose	8 %	
Polymorphkernigen Leukozyten	9 %	Polinukleäre 46 %
Polynukleär neutrophilen Leukozyten	25 %	
" eosinphilen "	7 %	
Mastzellen	5 %	

Myelozyten von Ehrlich (neutrophile) 26 %
" " Müller (eosinophile) 3 %.

Die Kranke ist während 56 Tagen mit Röntgenstrahlen behandelt. Diese Applikationen sind über die Milz von vorn nach hinten und die langen Knochen der unteren Extremitäten gemacht. Die Dauer jeder Bestrahlung währte 10—15 Minuten. Die Entfernung des Rohres war 10—15 cm vom Körper.

Angewandtes Rohr: Müller, Härte 7 B. Zur Zeit der Röntgenstrahlenbehandlung nahm die Kranke zugleich Arseniklikör von Fowler, 1—12 Tropfen pro Tag, und Eisenpräparate ein.

Noch folgende andere Behandlungen: während 16 Tagen wurde die Milzgegend und die Schienbeine mit ultraviolettem Licht für die Dauer von je 25—30 Minuten bestrahlt. Sieben Tage hat die Kranke Atoxileinspritzungen in der Menge von je 10 ctg erhalten. Der Ernährungszustand hat sich niemals verbessert, im Gegenteil verschlimmert. Die Muskeln werden immer schwächer und dünner, und die Fette verschwinden beinahe ganz. Während ihres ganzen Aufenthaltes in der Klinik hat die Kranke weder Menstruation noch vikariante Erscheinungen gehabt. Das Körpergewicht ist von dem Maximum 33,500 kg bis auf das Minimum von 24,300 kg allmählich gesunken; in den letzten 20 Tagen stieg es auf 28,100 kg. (Aber es befanden sich an den äusseren Extremitäten Anschwellungen.)

Die Muskelkraft verminderte sich anhaltend von 13 rechts und 8 links bis auf 8 rechts und 6 links. (Mathieu-Dinamometer.)

Der Blutdruck schwebte von 90—76 mm Hg. Der Umfang der Milz ist nach und nach verwandelt, am 17. Mai berührte sie beinahe den unteren Rippenbogen, aber später ist sie wieder vergrössert. Die Zahl der Blutkörperchen gibt nachfolgende Ziffern, zu welchen ich hinzufüge, dass die Berechnungen sich immer in fünf Tagen wiederholten.

	Rote Blutkörperchen	Weisse Blutkörperchen	Hämoglobin
6. Januar	1 920 000	545 100 = 1 : 3,5	65 %
12. "	2 070 000	513 080 = 1 : 4	60 %
16. "	1 840 000	561 560 = 1 : 5	55 %
20. "	1 860 000	393 000 = 1 : 4	53 %
24. "	1 830 000	410 000 = 1 : 4	51 %
28. "	1 750 000	360 000 = 1 : 5	48 %
1. Februar	1 700 000	319 000 = 1 : 5	47 %
5. "	1 660 000	282 000 = 1 : 5	46 %
9. "	1 820 000	162 000 = 1 : 2	38 %
13. "	1 950 000	84 500 = 1 : 23	38 %
17. "	1 870 000	47 700 = 1 : 30	37 %
21. "	1 980 000	38 600 = 1 : 51	37 %
25. "	2 015 000	106 900 = 1 : 19	36 %
1. März	2 200 000	289 800 = 1 : 7	37 %
5. "	2 100 000	266 300 = 1 : 7	36 %
9. "	1 970 000	190 400 = 1 : 10	35 %
13. "	2 050 000	253 900 = 1 : 8	35 %
17. "	2 010 000	269 100 = 1 : 6	35 %

	Rote Blutkörperchen	Weisso Blutkörperchen	Hämoglobin
21. März	2 050 000	280 000 = 1 : 7	35 %
25. "	1 890 000	220 800 = 1 : 8	34 %
29. "	1 720 000	180 000 = 1 : 9	34 %
1. April	1 600 000	120 000 = 1 : 13	33 %
6. "	1 700 000	125 000 = 1 : 14	34 %
10. "	1 500 000	98 000 = 1 : 15	32 %
14. "	1 800 000	70 000 = 1 : 25	34 %
18. "	1 800 000	53 000 = 1 : 33	34 %
22. "	1 750 000	60 400 = 1 : 29	34 %
26. "	1 620 000	55 200 = 1 : 30	24 %
30. "	1 600 000	51 750 = 1 : 31	33 %
2. Mai	1 710 000	27 600 = 1 : 60	34 %
16. "	1 780 000	22 425 = 1 : 81	34 %
21. "	1 870 000	5 175 = 1 : 366	36 %
26. "	1 890 000	5 300 = 1 : 356	38 %
31. "	1 860 000	5 300 = 1 : 357	38 %
5. Juni	1 880 000	6 900 = 1 : 272	38 %

Infolge dieser Behandlung wurde bei den folgenden Untersuchungen eine absolute Verminderung der Leukozyten festgestellt, aber mehr oder weniger blieb das relative Verhältnis in bezug auf die verschiedenen Formen dasselbe. Die Leukolysie ist klarer, und es gibt auch eine gewisse Erhöhung der Megaloblasten. **(Figurentafel E.)**

Die Kranke ist am 5. Januar 1910 in die Klinik eingetreten.

Sie starb am 7. Juni.

Infolgedessen hat sie 5 Monate im Krankenhaus verbracht.

In der letzten Zeit litt sie trotz verschiedener Gegenmittel an hartnäckiger Diarrhöe. Der Ernährungszustand blieb immer schwer, Leibschmerzen sehr stark. Um die Kräfte zu heben, machte man Kampfereinspritzungen und Wasserstoffinhalationen. Die Abmagerung schritt ausserordentlich fort. An den Füssen und später an den Händen zeigten sich Anschwellungen, die sich auch über die unteren Extremitäten verbreiteten. In der Bauchhöhle fand man Dämpfung, die sich mit Wechsel der Bettlage änderte. In den letzten Tagen litt die Kranke an klonischen Konvultionen mit Dämmerung des Bewustseins.

Autopsie.

Gehirnschale. Die äussere harte Hirnhaut ist leicht getrübt und infolge der starken Anämie bleich. Viel Flüssigkeit in den Zwischenräumen unter der harten Hirnhaut. Hämorrhagische Flecke an den Stirnlappen, den Kapillaren der inneren harten Hirnhaut und den Rändern der Sphenoidallappen.

Torax Muskeln weich. In der Pleura klare Flüssigkeit.

Lungen frei. Die Flüssigkeit in dem Herzbeutel, die braun ist, vermehrt.

Unterleib. Hier gibt es wiederum serumartige Flüssigkeit, die leicht getrübt ist. Die Harnblase ist ein wenig gefüllt. Die Eingeweide zeigen keine Veränderung. Nichts in dem Bauchfelle. Die Milz ist beinahe fünfmal vergrössert.

Die Verbindungsgewebe sind schleimartig. Die Drüsen des Leberilus sind hyperplastisch, ebenso die Mesenterialdrüsen; einige von ihnen haben einen weisslichen Knoten in der Mitte. Bemerkenswert ist die starke Entwicklung der Lymphdrüsen, nahe dem Pankreaskopfe und im allgemeinen aller retroperitonialischen Drüsen. Die Milzkapsel ist etwas faltig und dicht, hat starke Anschwellungen, die Dichtigkeit ist erhöht. Verbreitete Amyloidenartung. Die Milz ist speckartig und wiegt 465 g.

Leber. Vergrössert. Die Kapsel ist glatt, und weinfarben, und zeigt einige kleine periepatische Flecke. Am Schnitt fand man kleine Infiltrationen, auch gab es an einigen Stellen fettige Entartungen.

Niere. Grösse normal, mixomatose fette Bindegewebe. Die Kapsel ist vergrössert und man sieht markierte Lappen, die Dichtigkeit ist erhöht. Am Schnitt sieht man, dass die Kapsel fest und verwachsen ist, man findet Zeichen von interstitieller, parenchimaler Nephritis und Degeneration.

Die Lymphdrüsen des Pankreaskopfes zeigen käsige Knoten.

Die Pankreas ist infolge der Ausbreitung des Bindegewebes härter als gewöhnlich.

Nebennierenkapsel normal.

Uterus und Eierstöcke normal, nur befinden sich in letzteren ein wenig Sklerose und der Uterus ist etwas klein.

Die Mesenterialdrüsen sind hyperplastisch und einige mit käsigen Lappen.

Darm. Man sieht eine Geschwürbildung mit Pigment im Zwölffingerdarm.

Herde von Schindsucht und wahrscheinlich Tuberkulose (Schrönn) in den Mesenterial-, Retroperitoneal- und mediastinischen Drüsen. Amiloyddegenerationen in den Nieren, der Milz und wahrscheinlich der Leber.

Die anatomischen Stücke wurden in Formalin gelegt, dann mit mehreren Alkoholen behandelt, in Xylol und in Paraffin eingebettet. Die mit dem Mikrotom geschnitten Stücke wurden grösstenteils mit Hämalun und Orange gefärbt.

Nachstehend die histologischen Beobachtungen:

Haut. Die epidermische Schicht (mit kleiner Vergrösserung), ist sehr dünn. **(Figuren Tafel Nr. 1.)** Von den verschiedenen Schichten, die die Oberhaut bilden, kann man sagen, das jene hornartige von beinahe normaler Beschaffenheit scheint, im Gegensatz zu den anderen tieferen, die ungeteilte Aufmerksamkeit verlangen, weil sie ausserordentlich veränderlich in der Stärke sind, und ihre genaue Bestimmung überall nicht möglich ist. **(Figuren Tafel Nr. 2.)** Nur an den Stellen, die ihrer günstigen Position wegen geschützt scheinen, findet man die physiologische Schicht.

Aber viel häufiger sind diese Bestimmungen nicht möglich, weil man unter der klaren und gut begrenzten Hornschicht nur zwei Zellenreihen erkennen kann, von denen die obere sehr dünn ist. An anderen Stellen ist die noch erkennbare Zellenschicht verändert; und an nur einer, sieht man häufig die Kerne von einem klaren Hof eingeschlossen, der eine exzentrische Retration der umgebenden Protoplasmaschicht zu sein scheint.

Man kann nicht sagen, dass diese Kerne unversehrt sind, denn in vielen zeigen sich kariolitische



und kariorretische Phasen, wie die Piknosie, Verschwinden der Kernbläschen und auch Verdünnung der mittleren Kernteile.

Die Papillen von normalem Aussehen sind sehr selten, dagegen vorwiegend jene mehr oder weniger atrofischen.

Hier und da, hauptsächlich wo die Malpighische Schicht verkleinert ist, hat man den Eindruck, als wenn einige wesentliche Bestandteile in die unten liegende Korion eingewandert wären, beinahe durch negativen Chemotropismus, den man in speziellen Fällen negativen Röntgentropismus nennen könnte.

An einigen Punkten erreicht die Intimität der Verhältnisse der Elemente der Malpighischen Gewebe und der unteren Korion, das, was dem oben gesagten grossen Wert geben würde. Aus den besichtigten Präparaten kann man ersehen, das die Hautdrüsen fast ganz fehlen. In den Präparaten von Weigert sieht man die elastischen Fasern gut erhalten, ausserdem an manchen Stellen, dass sie zahlreicher und vergrössert sind. **(Figuren Tafel Nr. 3.)**

Leber. Bedeutende Hyperämie in den grossen und kleinen Gefässen, mit Infiltrationen von vorwiegend lymphozitischen Körperchen hauptsächlich in den interlobularischen Zwischenräumen. (**Figuren Tafel Nr. 4 u. 4 bis.**)

Hier und da leichte Zellenatrophie.

Milz. Die Kapsel zeigt reichliche Verdickung mit wenigen, vereinzelten Zellenelementen. Es mangelt nicht an muskulären Zellenfasern mit ziemlich veränderten Kernen.

Die Trabekulen der Kapsel sind reicher vertreten mit Zellenelementen und lassen die muskulären Zellenfasern, deren Kerne nicht selten serpentin und spiralförmig sind, in geringerer Zahl erscheinen. **(Figuren Tafel Nr. 5.)**

Es fehlt nicht an Trabekolsegmenten, in deren Quer- und Längsschnitten man die gleichen Strukturnoten in der Kapsel schon gefunden hat.

Die Follikolen zeigen allgemein eine beinahe normale Verbreitung, es mangelt nicht an solchen von grossen Dimensionen, man muss hier nicht vergessen zu beachten, dass die Zellenelemente nicht gedrängt stehen, und zwischen vielen Gruppen leere Zwischenräume sind, in denen häufig zwischen den lymphatischen Elementen sich viele Emasie findet. **(Figuren Tafel Nr. 6.)**

Die Gefässgänge sind mit Blut gefüllt und einige erweitert, an anderen sieht man hämorrhagische Herde.

Die Elemente, die den Parenchim bilden sind hauptsächlich lymphozitisch, aber man findet auch die grösseren Kernelemente in vorgeschrittenen kariolisischen Phasen, deren Formen die verschiedensten sind, und vom Verlust der Kernscheidewand bis zur vollständigen Zerkleinerung gehen. Sehr selten hat man den Eindruck von kariozinetischen Formen. **(Figuren Tafel Nr. 7.)**

Ovarien. Man sieht eine vollständig fibrose Transformation. Das keimfähige Epithelium fehlt beinahe allenthalben, und wo man es findet, ist die Zelle sehr niedrig, beinahe unerkennbar dargestellt; man findet einige seltene Follikolen, mehr oder weniger degeneriert. Sehr selten sind luteische Körper mit luteischen Zellen, die ihren eigenen Charakter genügsam bewahrt haben, wenn auch ihre Kerne etwas verkleinert scheinen. (**Figuren Tafel Nr.** 8.)

Der Darm zeigt ernste Alterationen, die durch ihre Intensivität, ihre Verbreitung und auch durch andere Eigenschaften annehmen lassen, dass sie durch die Putrifikation gebildet sind.

Die Epithelien sind ganz verschwunden. Die Drüsen degeneriert und unerkennbar. Die Darmvillen von einem beinahe gleichförmigen Gewebe gebildet, in welchem man nur die lymphoitischen Zellen, die in vermehrter Zahl scheinen, klar erkennen kann.

Auch die muskulären Seitenwandungen sind sehr verändert.

Die Schilddrüse verlangt wegen ihrer enormen Verbreitung der Follikolen, die mit kolloidalartigem Inhalt gefüllt und sehr ausgedehnt sind, während die Epithelien vollständig athropisch und unerkennbar sind, grosse Aufmerksamkeit. **(Figuren Tafel Nr. 9.)**

Die interfollikaren Zwischenräume sind erweitert; in den untersuchten Schnitten ist keine Spur von Paratiroidi.

In der Pankreas ist nichts Bemerkenswertes.

Nebennieren. Geringfügige Ausdehnung der Rindensubstanzen und kleine Schwierigkeit der Färbung der Zellenelemente, speziell der Drüsen. Das Mark zeigt Elemente, die sich homogen färben, und von denen weniger als normal sind.

In einigen Zwischenräumen findet man Anhäufungen von lymphozitischen Elementen.

Lymphatische Drüsen. Man beobachtet histologische Zeichen der Tuberkulose, ausserdem sind Phänomen, die sich auf die lymphatische Leukämie beziehen, da die lymphoitischen Elemente im Überfluss sind, aber nicht so, dass sich die Alteration in den lymphatischen Drüsen auf einen Ort beschränken kann. Man darf nicht verfehlen zu beachten, dass sich an einigen Stellen klare Flecke von Sklerose erheben. die im Verhältniss zur Röntgenstrahlenbehandlung stehen können.

Nieren. Die Bowmannkapsel ist vom Exudat ausgedehnt, man sieht in der Höhle Ablagerung



von Eiweisssubstanzen und in einigen Harnröhrchen die Jalinozylinder. Die Gefässe der Malpighigen-körperchen sind verbreitert und voll von roten Blutkörperchen. Das Epithelium ist abgefallen und das gekrümmte Röhrchen scheint nur an den Wandungen verkleinert. Die Elemente des gekrümmten Röhrchens sind degeneriert und enthalten eiweisshaltige Bestandteile **(Figuren Tafel Nr. 10.)**

Knochenmark. Die Präparate sind auf verschiedene Art gefärbt. Im allgemeinen sieht man das mikroskopische Feld voll von den verschiedensten Arten der Mieloziten. Die Kerne vereinigen sich häufig in regressiven Phasen, aber man sieht nicht die wahren kariolisischen Erscheinungen. Es fehlen beinahe alle anderen leukozitärischen Elemente. Die Emasien und Eritroblasten sind vermindert. **Figuren Tafel Nr. 11 und 11 bis.**)[1])

Die Kranke hat bis an die Grenze der Möglichkeit die heilende Wirkung der Röntgenstrahlen gegen ihre Krankheit empfunden, denn die Gewebe haben, wie wir gesehen, ihre histologische Physionomie, im besondern die der Leukämie, verloren. Andere in Gegenteil, obwohl sie modifiziert waren, haben ihren Zustand und ihre morbose Kraft behalten und die Krankheit hat ihren unglücklichen Verlauf genommen.

Aus der Königl. Universitäts-Klinik für Hautkrankheiten zu Kiel.
(Direktor Prof. Dr. Klingmüller.)

Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf den Chemismus der Zelle.

Von

Dr. **Hans Meyer** und Dr. **Fr. Bering.**

Röntgenwirkung und Zellchemismus.

Bei der Erörterung der Frage: welchen Einblick haben wir in die Natur der durch die Röntgenstrahlen gesetzten Störungen im Chemismus der Zelle, werden wir vor eins der schwierigsten Rätsel der gesamten Zytobiologie gestellt: Wie reguliert die Zelle ihr Wachstum? — Und wie kann diese Regulierung in dem Sinne gestört werden, dass Wachstumshemmung resp. Wachstumsbeschleunigung eintritt? Die biochemische Forschung gibt uns zur Entscheidung dieses Problems wohl einige Winke, aber es sind nur spärliche Wegweiser, denen wir nur mit Vorsicht folgen können.

Wenn wir alles überblicken, was an Tatsachen bekannt ist, die eine hinreichende Erklärung geben könnten für die Wirkungsweise der Röntgenstrahlen auf die in der Zelle sich abspielenden biochemischen Prozesse, so ist die Ausbeute ganz ausserordentlich gering. Während die den Röntgenstrahlen nahestehenden Radiumstrahlen, sowie die aktinischen Lichtstrahlen in ihrer Wirkung auf die Zelle wiederholt Gegenstand der Forschung waren, fehlt eine systematische Bearbeitung für die Röntgenstrahlen vollkommen. Da es nun keineswegs angängig ist die Wirkung der zuletzt genannten Strahlenarten, wenn sie auch manche Analogie mit der Röntgenwirkung aufweisen, mit dieser ohne weiteres zu identifizieren (wie später zu erwähnende Untersuchungen lehren), war es dringend erwünscht, auch dieses biologisch wichtige Gebiet durch systematische Untersuchungen zu bearbeiten.

Die Richtlinien, die uns bei unseren Studien leiteten und die wir naturgemäss im wesentlichen an die schon von den anderen Strahlenarten her bekannten Tatsachen und Theorien anknüpften, sollen in folgendem erörtert werden:

Es ist möglich nach zwei Richtungen hin durch Versuche in die Natur der durch die Röntgenstrahlen gesetzten Störungen im Chemismus der Zelle Einblick zu gewinnen: 1. Durch Erforschung der Wirkung der Strahlen auf die normalerweise im Gewebe sich abspielenden fermentativen Prozesse und 2. durch den Nachweis spezifischer Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung der bestrahlten Gewebe.

---

[1]) Einige Figurentafeln sind aus typographischen Gründen weggelassen worden.



Die Strahlenwirkung lässt sich ja auf eine doppelte Art erklären: Einmal könnte sie auf das „Haupthandwerkszeug“ der Zelle einwirken, auf die Fermente, sie entweder zu bestimmten Leistungen befähigen oder aber ihre Wirksamkeit vernichten. Geschieht das letztere, werden also alle Zellfermente: Oxydations- und Reduktionsenzyme, zerlegende und synthetisierende Fermente, abgetötet, so werden damit doch alle den Stoffwechsel der Zelle bewirkenden lebenserhaltenden Kräfte vernichtet. Die Zelle wird zu einem toten Körper, und nun beginnt die „Totengräberarbeit“ der autolytischen Fermente, welche den Abbau der Zelle besorgen, die Zellbestandteile werden dem Säftestrome beigemischt, die Zelle ist vernichtet. War die Strahlenwirkung eine mildere, so kann noch Erholung, Reparation eintreten, der ganze ungeheuer komplizierte wie die Räder eines Uhrwerks ineinandergreifende Apparat der intrazellulären Fermentarbeit kommt wieder in Gang, es handelte sich nur um eine Lähmung der Zelle. Es sei daran erinnert, dass Neuberg die Radiumwirkung als einen ähnlich verlaufenden Vorgang auffasst. Er stützt sich dabei einmal auf seine Autolyseversuche und weiter auf die Untersuchungen von Henri Sigval, Schmidt-Nielsen, sowie Bergell und Braunstein, die eine Herabsetzung der Wirkung verschiedener Fermente durch die Bestrahlung mit Radium gefunden hatten.

Die zweite Möglichkeit der Strahlenwirkung ist aber die, dass die Strahlung die organischen Bestandteile des Körpers, die Eiweisskörper, die Kohlehydrate und die Fette, direkt angreift, dass sie also Eigenschaften entfaltet, die Ähnlichkeit mit spaltenden Enzymen haben. Diese zweite Möglichkeit der Zellbeeinflussung wird durch eine ganze Reihe von Tatsachen nahe gelegt, welche die Erforschung der Radiumwirkung sowie der Wirkung ultravioletter Lichtstrahlen zeitigte.

Schwarz beobachtete nach Radiumbestrahlung von bebrüteten Hühnereiern eine eigenartige chemische Veränderung der Dottersubstanz, welche er als eine Folge der Zersetzung des Lezithins im Eidotter auffasste. Da er auch bei Versuchen in vitro eine Dekomposition dieser Substanz erzielen konnte, so schloss er daraus, dass das Lezithin einen hauptsächlichen Angriffspunkt der Strahlen darstelle, der Strahlenwirkung besonders rasch erliege und dass seine Zerstörung den radiogenen Gewebszerfall herbeiführe. Diese Untersuchungen wurden durch eine Reihe von Arbeiten von Werner bestätigt, der dann weiterhin noch dartun konnte, dass die Injektion bestrahlten Lezithins im tierischen Körper Erscheinungen hervorrufen kann, die er als „chemische Imitation der biologischen Strahlenwirkung“ bezeichnete, und dass man diesen Vorgang mit einem Zersetzungsprodukt des Lezithins, dem Cholin, in ganz analoger Weise hervorrufen kann. Wenn auch Wohlgemuth und Thies die Befunde von Schwarz am Hühnerei nicht bestätigen konnten, so erhielt doch die Anschauung, dass das Lezithin der Zelle in besonderem Masse durch die Strahlung eine Schädigung erleidet eine gewichtige Stütze durch die Befunde der vier Wiener Forscher: Benjamin, Reuss, Skluka und Schwarz. Diese Autoren konnten im Anschluss an intensive Bestrahlungen von Versuchstieren (in diesem Falle Röntgenstrahlen) im Blute erhebliche Mengen von Cholin nachweisen. Dieses im Blute kreisende Cholin, dessen Auftreten zeitlich genau mit dem Leukozytenzerfall zusammentrifft, kann natürlich nur durch Zerfall der Phosphatide entstanden sein. Das Blut ist aber nur eine Durchgangsstätte, ein Transportweg, auf dem die Abbauprodukte der Zellen von Organ zu Organ dahineilen. Der Nachweis des Cholins im Blute beweist also, dass in erheblichem Masse eine Überschwemmung des Blutes mit dieser Substanz stattgefunden hatte, dass also die Muttersubstanz, das Lezithin, in grosser Menge gespalten sein musste.

Weder durch die Versuche von Schwarz, noch durch die Befunde der Wiener Forscher konnte aber die Frage entschieden werden, ob diese Zersetzung des Lezithins dadurch hervorgerufen wird, dass die Strahlen in diesem Körper einen primären Angriffspunkt finden (wie Schwarz es sich vorstellte) — oder aber, ob die Zersetzung des Lezithins nur erfolgt war dadurch, dass das Radium die Autolyse der Zelle in Gang gebracht hat und nun das Lezithin bei dem allgemeinen Zellzerfall mit gespalten wurde (wie Wohlgemuth und Neuberg annahmen).



Es liegt nun eine neuere Arbeit von Mesernitzky vor, der durch genaue quantitative Bestimmungen des Lezithins vor und nach der Bestrahlung mit Radiumbromid eine hochgradige Lezithinzerstörung im Hühnerei als Wirkung der Strahlen feststellen konnte. Dabei zeigte es sich nun, dass bei gekochten Eiern diese Zerstörung des Lezithins ebenfalls eintrat. Der Einfluss des Radiums auf das Lezithin der Hühnereier musste also ohne Vermittlung von Fermenten zustande gekommen sein, die Annahme Neubergs, dass die Wirkung des Radiums auf die Organismen nur auf einer Veränderung der fermentativen Prozesse in denselben beruht, war damit widerlegt.

Nun war aber ein Umstand noch zu erklären: Während eine ungeheuer grosse Strahlenmenge nötig ist, um Lezithin in vitro zu verändern, genügen demgegenüber verhältnismässig schwache Bestrahlungen um sehr heftigen Gewebszerfall hervorzurufen. Infolgedessen nahm man an, dass bei der biologischen Strahlenwirkung des Radiums durch die Strahlen selbst nur eine Steigerung der Zersetzbarkeit der Lezithine in Betracht komme, eine sogenannte „Labilisierung". Das labilisierte Lezithin war gewissermassen für die eigentliche, nachfolgende Fermentspaltung vorbereitet. So gelangten Czerny und Werner zu einem Vergleich der Wirkung der Radiumstrahlen auf die Gewebe mit jener auf die photographische Schicht: Auch hierbei erfolgt nicht etwa eine direkte Reduktion des Bromsilbers, sondern nur eine Erschütterung, Labilisierung desselben, so dass es für die Wirkung gewisser reduzierender Substanzen empfindlich wird. Ähnlich auch hier. Die Moleküle des Lezithins werden durch die in sie eindringende Strahlung erschüttert, vielleicht in gewissem Grade abgebaut, worauf die Fermente sie wirksam angreifen können.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Hypothese einer besonderen Empfindlichkeit der Zellipoide uns das Wesen der biologischen Strahlenwirkung bis zu einem gewissen Grade sehr gut erklären würde. Wenn wir auch noch nicht viel über die biologische Funktion der Lezithine im Zellhaushalt wissen, so geht doch aus einer ganzen Reihe von Beobachtungen hervor, dass für die Entwicklung und das Wachstum der lebenden Organismen wie für die bioplastischen Vorgänge überhaupt diese Substanzen von hoher Bedeutung sind. Ihre chemische Konstitution weist darauf hin, dass sie zweifelsohne ein sehr wichtiges Material für den Aufbau der komplizierten phosphorhaltigen Nukleinsubstanzen des Zellkernes darstellen. Vielleicht spielen sie auch als Aktivatoren und Regulatoren der intrazellulären Fermente im Zelleben eine wichtige Rolle.

Auf Grund dieser Tatsachen wäre es nicht schwer, sich die ganz verschiedene Radiosensibilität der einzelnen Zellen zu erklären. Die physiologische Bedeutung der Zellipoide ist gerade für die wachsenden jungen Zellen besonders gross, es ist also klar, dass sie durch eine Lipoidschädigung am allerschwersten getroffen werden. Fallen hier jetzt die das Wachstum und die Entwicklung der Zelle regulierende Faktoren weg, so wird naturgemäss das Leben der Zelle in höchstem Masse gefährdet. — Auch die Empfindlichkeit der den Lezithinen chemisch so nahestehenden Nukleinsubstanzen des Zellkernes, deren Zerfallprodukte: Phosphorsäure, Purinbasen und Harnsäure, in erhöhtem Masse sich nach der Bestrahlung im Harn und Blut nachweisen lassen, wird uns jetzt begreiflich, sowie der Umstand, dass die Kernteilung leiden muss, wenn das für den Aufbau der Nukleinsubstanzen nötige Material geschädigt wird.

Es ist jedoch nicht angängig, die Lezithine als den alleinigen und hauptsächlichsten Angriffspunkt der Strahlung aufzufassen. Wir haben Grund anzunehmen, dass die Zelle den Strahlen eine ganze Reihe Angriffspunkte bietet. Die Beobachtung von Linser, dass aus dem Hämoglobin unter dem Einfluss der Strahlen durch Abspaltung des Eisens Hämatoporphyrin entsteht, die Befunde von Orlow, der durch Radiumstrahlen eine tiefgreifende Spaltung mannigfacher und stabiler Substanzen, wie z. B. Paraffine, Ceresin, Palmitinsäure usw. herbeiführen konnte, auch die von uns angestellten, später mitzuteilenden Versuche sprechen dafür, dass wahrscheinlich eine Spaltung aller chemischen Bausteine der Organismen durch die Strahlen herbeigeführt werden kann.



Noch auf einen Punkt muss hier hingewiesen werden, der durch die Untersuchungen Neubergs über die Wirkungen des Sonnenlichtes eine besonders schöne Illustration erfährt. Dieser Forscher fand, dass die organischen Bestandteile des Körpers, die Eiweisskörper, die Kohlehydrate und die Fette, in reinem Zustande durch das Licht nicht angegriffen werden. Mit einem Schlage aber werden sie in hohem Masse lichtempfindlich, wenn sie mit den gleichfalls untrennbar mit allen Lebenserscheinungen verknüpften Mineralstoffen zusammentreffen. Die von der Natur allen Lebewesen gegebene Kombination von organischem Material und Mineralstofflösungen stellt also eine Reihe lichtempfindlicher Systeme dar. Das gemeinsame Charakteristikum dieser chemischen Lichtwirkungen war einmal die durch Spaltung der Substanzen hervorgerufene Molekülverkleinerung und weiter — und das ist besonders bemerkenswert — die Bildung von Substanzen von chemisch höchster Avidität, nämlich von besonders reaktionsfähigen Karbonylverbindungen.

Es ist nicht unmöglich, dass auch bei der Röntgenwirkung ähnliche Verhältnisse obwalten.

Alle diese Beobachtungen lehren uns, dass die biologische Strahlenwirkung sich nicht aus einem Punkte erklären lässt; nur durch Zusammenwirken und gegenseitige Förderung der verschiedensten Komponenten eines sehr verwickelten Vorganges ist der ganze Prozess erklärlich.

Die vorliegenden Betrachtungen sollten die Gedanken aufdecken, die uns bei dem Studium der chemischen Vorgänge bei der Röntgenstrahlenwirkung leiten sollen. Wir sind eben vorläufig noch gezwungen, nur einzelne Bausteine für die Forschung herbeizuschaffen, einzelne Tatsachen zu ermitteln. Um aus diesen einzelnen Steinen ein Gebäude zusammenzufügen, wird es noch unablässiger langdauernder Arbeit bedürfen.[1])

I. Teil.

Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Fermente.

Während für die Wirkung des Sonnenlichtes sowie für die Radiumwirkung eine Reihe von Arbeiten vorliegen, die eine Beeinflussung der Enzyme durch die Strahlen zum Gegenstand haben, sind für die Röntgenstrahlen die Untersuchungen bis jetzt noch recht lückenhaft, so dass diese Frage in keiner Weise geklärt ist.

Jodlbauer prüfte die Wirkung des Invertins, nachdem es 8 Stunden lang den Strahlen ausgesetzt war, auf Rohrzuckerlösung: Das Ferment erwies sich dabei als nicht verändert. Jodlbauer sagt selbst, dass seine Versuche nur orientierenden Charakter hätten.

Richter und Gerhartz zogen eine ganze Reihe von Fermenten in den Kreis ihrer Untersuchungen: Labferment, Hefe, Pepsin, Pankreatin und Papayotin. Es wurde nur eine äusserst geringe Dosis appliziert, indem nur 5 Minuten lang bestrahlt wurde. Von einer Wirkung war bei dieser Versuchsanordnung keine Rede.

Auch Schmidt-Nielsen hat gelegentlich die Wirkung der Röntgenstrahlen auf Labferment geprüft, wobei sich die Röntgenstrahlen ohne jeden Einfluss erwiesen. Zu demselben negativen Resultat kam Günther.

Es war nun erwünscht, Fermente zur Untersuchung heranzuziehen, deren Beeinflussbarkeit durch ultraviolette Strahlen bekannt ist und weiter kam es uns darauf an, die Versuchstechnik so zu wählen, dass wir einwandfreie Resultate erhielten. Dabei schien es uns rationell, uns vorläufig nur auf die Untersuchung einiger weniger Fermente zu beschränken, bei denen es gelingt die enzymatische Einwirkung quantitativ genau zu verfolgen.

Geprüft wurden Peroxydase, Hefepresssaft und Pancreatin. Wir wählten als erstes Objekt unserer Untersuchung die Peroxydase, einmal weil es sich hier um ein intrazelluläres oxydierendes Ferment handelt und weiter, weil Untersuchungen von

[1]) Vgl. die Ausführungen Werners: Ergebnisse der wissenschaftlichen Medizin I. 10 und Münch. med. Wochenschr 1910, Nr. 37.



Karamitsas und Bach gezeigt hatten, dass dieses Ferment durch ultraviolette Strahlen sehr leicht angreifbar ist.

Dass die biologische Bedeutung der Peroxydasen noch nicht unbestritten ist, konnte für uns nicht ausschlaggebend sein, da es uns nur darauf ankam, die Veränderung der Fermentwirkung als solche nachzuweisen.

Es sei daran erinnert, dass wir nach Bach und Chodat die Oxydationsprozesse in der Zelle uns so vorstellen können, dass gewisse stickstoffhaltige Körper, die Oxygenasen den molekularen Sauerstoff unter Peroxydbildung aufnehmen. Das Oxydationsvermögen dieser Peroxyde ist aber bei der im Gewebe in Betracht kommenden Verdünnung ausserordentlich gering. Deshalb verfügt die Zelle über ein weiteres Ferment, die Peroxydase, welcher die Fähigkeit zukommt, das Oxydationsvermögen der Peroxyde ausserordentlich zu erhöhen. Die Zelle ist so in der Lage, ihre Verbrennungsprozesse durch Peroxydasebildung jederzeit zu regeln.

Wir benutzten zu unseren Versuchen eine pflanzliche Peroxydase, welche aus Meerrettichwurzeln dargestellt wurde.

Darstellung des Ferments: 5 kg Meerrettichwurzeln wurden mittels der Hackmaschine fein zerkleinert, einige Stunden sich selbst überlassen, um die enzymatische Glykosidspaltung zu vervollständigen, und dann einige Tage mit starkem Alkohol extrahiert, um die ätherischen Öle aufzulösen. Die rote alkoholische Flüssigkeit wurde abgegossen, der Rückstand wiederholt mit 80 % Alkohol gewaschen, abgepresst und schliesslich das Residuum mit 40 % Alkohol (10 Liter) versetzt und fünf Tage stehen gelassen; die abgepresste Flüssigkeit hierauf filtriert und mit weniger als dem doppelten Volumen starken Alkohols versetzt, solange noch eine starke Trübung entstand. Der grauweisse Niederschlag wurde dann wiederum in ein wenig destilliertem Wasser gelöst, mit starkem Alkohol wiederum ausgefällt und über Schwefelsäure im Vakuum von Alkohol und Wasser befreit. Das erhaltene Produkt wurde im Exsikkator über Schwefelsäure aufbewahrt.

Zur Messung der Aktivität der Peroxydase wurde die von Bach und Chodat ausgearbeitete Purpurogallinreaktion benutzt. Es handelt sich hier um die Aktivierung von Hydroperoxyd durch die Peroxydase, wodurch Pyrogallol zu Purpurogallin oxydiert wird. Durch Wägung dieses in Wasser unlöslichen Körpers konnte also direkt ein Anhaltspunkt für die Aktivität der Peroxydase gewonnen werden.

Es war aber bei diesen Versuchen eine Reihe von Punkten zu berücksichtigen.

Die Wirkung der Peroxydase steht in einem ganz bestimmten Verhältnis zum Wasserstoffsuperoxyd. Eine Quantität n Peroxydase aktiviert eine Quantität m Wasserstoffsuperoxyd, $2n - 2m$ usw., beide Substanzen vereinigen sich also zu einem chemischen System. Das Oxydationsprodukt steht zu diesem System in einem direkten Verhältnis — aber nur bis zu einer gewissen Grenze, über welche hinaus die Menge des ausgeschiedenen Körpers konstant bleibt. Es war also notwendig, diese Grenze in den Versuchen festzulegen, weil sonst eine geringe Veränderung der Aktivität der Peroxydase nicht zum Ausdruck gekommen wäre. Weiter war zu berücksichtigen, dass die Konzentration des Wasserstoffsuperoxyds nicht zu hoch war, da sonst die Peroxydase geschädigt wurde, auch Pyrogallussäure in zu starker Konzentration übt einen nachteiligen Einfluss aus, wenn sie zu lange mit den Fermenten in Berührung kommt. Das Ferment wurde daher immer zuletzt als Wasserlösung zugesetzt.

Wir wählten die Konzentration der Peroxydase so, dass in 10 ccm der Lösung 0,1 g des Fermentes enthalten war, die Wasserstoffsuperoxydlösung war 1 %.

Wir suchten zunächst einmal durch Vorversuche festzustellen, ob überhaupt ein Einfluss der Röntgenstrahlen auf das Ferment stattfindet. 10 ccm einer 1 % Fermentlösung wurden 3 Stunden lang belichtet, gleichzeitig eine Kontrolle angesetzt. Danach wurde jede Probe mit 10 ccm einer 1 % Wasserstoffsuperoxydlösung und 35 ccm einer 3 % Pyrogallollösung versetzt, nach 24 Stunden wurde die Purpurogallinmenge bestimmt.

Das Resultat war:

Belichtet	0,073 g
nicht belichtet	0,085 g Purpurogallin.



Um jedoch einen genaueren Einblick in den Grad der Fermentschädigung zu erhalten, bedurfte es einer anderen Versuchsanordnung. Durch eine grössere Anzahl von Kontrollversuchen suchten wir jedesmal festzustellen, ob und in welchem Grade durch Zusatz verschiedener Fermentmengen eine Beeinflussung in der Purpurogallinausscheidung eintrat. Z. B.:

	Pyrogallol	H_2O_2	Peroxydase	Purpurogallin
I.	1,5	10	0,22	0,063
	1,5	10	0,19	0,048
II.	1,5	10	0,22	0,052
	1,5	10	0,19	0,041
	1,5	10	0,17	0,035

Man sieht daraus, dass bei dieser Versuchsanordnung auch eine geringe Schädigung des Fermentes ihren Ausdruck finden musste durch die quantitative Bestimmung des Purpurogallins.

Wurde nun 0,22 g Ferment (gelöst in 22 ccm Wasser) $^3/_4$ resp. $^5/_4$ Stunden lang bestrahlt, so zeigten sich folgende Differenzen:

Pyrogallol	H_2O_2	Peroxydase		Purpurogallin
1,5	10	0,22		0,052
1,5	10	0,22	$^3/_4$ Stund. bestrahlt.	0,050
1,5	10	0,22	$^5/_4$ Stund. bestrahlt.	0,049
1,5	10	0,19		0,041
1,5	10	0,17		0,035

Aus dieser Tabelle geht also hervor, dass eine ganz geringe Abschwächung der Fermentaktivität stattgefunden hatte.

In einem weiteren Versuch wurde erheblich länger und intensiver bestrahlt:

Pyrogallol	H_2O_2	Peroxydase		Purpurogallin
1,5	10	0,022		0,037
1,5	10	0,022	5 Stunden bestrahlt.	0,032
1,5	10	0,019		0,029

Wir sehen also, dass bei diesen Versuchen durch eine 5stündige Bestrahlung das Ferment ungefähr 5—10 % seiner Aktivität verloren hat.

Interessant ist ein Vergleich der Röntgenwirkung mit der Wirkung ultravioletter Strahlen: Schon eine $^1/_4$stündige Bestrahlung mit dem Quecksilberlicht einer Quarzlampe genügte, um die Fermentwirkung völlig zu zerstören, und zwar bei demselben Präparate, bei dem die 5stündige Bestrahlung mit Röntgenlicht den oben geschilderten Effekt gezeitigt hatte.

Noch auf einen Punkt möchten wir hinweisen: Nach dem Zusatz der Fermentlösung tritt bei den Kontrollen eine fast momentane Braunfärbung der Mischung auf, nach ungefähr 20 Sekunden beginnt dann der Ausfall des Purpurogallins, der bald in einer dicken Wolke das Glasgefäss ausfüllt. Bei der mit Röntgenstrahlen behandelten Peroxydase kommt die Braunfärbung des Gemisches ebenfalls fast momentan, der Ausfall des Purpurogallins dagegen setzt erst nach 3—4 Minuten ein. Der Zusatz der mit ultraviolettem Licht vorbehandelten Peroxydase bewirkte lediglich, dass nach ungefähr 2 Stunden eine geringe Braunfärbung der Lösung eintrat, Purpurogallin fiel hier aber nicht mehr aus. Man sieht also, dass schon in dem zeitlichen Unterschied im Ausfall des Purpurogallins eine Schädigung der Peroxydase ihren Ausdruck fand.

Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, dass bei den Versuchen auf das peinlichste eine Beeinflussung der Fermentlösung durch die Wärmestrahlung — die sicher auch einen gewissen Einfluss auf die Peroxydase ausübt — vermieden wurde, und zwar geschah das dadurch, dass durch eine dicke Korkschicht die Lösung gegen die Wärmewirkung geschützt wurde. Die stetige Kontrolle mit dem Thermometer ergab dann eine konstante Temperatur.

Zusammenfassung: Die Röntgenstrahlen wirken auf die Peroxydase bei 1stündiger Bestrahlung in ganz geringem Grade schwächend ein, bei mehrstündiger intensiver Bestrahlung erfolgt eine Herabsetzung der Aktivität des Fermentes um ungefähr 5—10 % seiner Wirksamkeit.



Wirkung der Röntgenstrahlen auf das peptolytische Ferment des Hefepresssaftes.

Darstellung des Presssaftes: Mehrere Liter Brauereihefe werden durch ein Haarsieb hindurch mit klarem Wasser gründlich ausgewaschen, das Wasser abgegossen und die Hefe durch ein Nesseltuch gepresst; darauf 5 Minuten in einer Buchnerschen[1]) Presse einem Drucke von 50 Atmosphären ausgesetzt. 1000 g dieser entwässerten Hefe werden nun in einer grossen Porzellanschale mit 1000 g Quarzsand und 200 g Kieselguhr vermengt und so lange mit dem Stempel gerieben, bis die Masse sich spontan von der Wand der Schale ablöst. Diese Masse wird nun in ein Presstuch eingeschlagen und nun in der Buchnerschen Presse bei 250—400 Atmosphären ausgepresst. Der abfliessende Presssaft läuft auf ein Faltenfilter und in ein durch Eiswasser gekühltes Gefäss. Der Presssaft wird im Eisschrank aufgehoben, muss jedoch wegen seiner geringen Haltbarkeit möglichst bald verarbeitet werden.[1])

In dem fermentreichen Presssaft der Hefe wurde vorläufig nur das peptolytische Ferment auf seine Beeinflussbarkeit durch die Röntgenstrahlen geprüft; einmal deswegen, weil die Untersuchung auf proteolytische und peptolytische Fermente gerade in neuester Zeit von mancherlei Fragestellungen aus lebhaftes Interesse erweckt hat, vor allem aber, weil der Ausbau der Methodik durch Abderhalden und seine Mitarbeiter ein sehr genaues Studium der Wirkungsweise dieser Fermentgruppe ermöglicht hat. Wir haben vorläufig allerdings auf die von Abderhalden ausgebaute optische Methode, d. h. also auf die Verfolgung der Änderung des Drehungsvermögens der Ebene des polarisierten Lichtes durch bestimmte Polypeptide unter dem Einfluss einer Fermentlösung, verzichtet, eine Methode, die uns sicher den exaktesten Einblick in die Wirkungsweise der Fermente verschafft, und haben uns vorläufig mit einem einfacheren von Abderhalden und Schittenhelm angegebenen Verfahren begnügt, das uns für unsere Zwecke genügend befriedigende Resultate gab, auch bei Berücksichtigung der quantitativen Verhältnisse.

Das Prinzip dieser Versuchsanordnung ist das, dass ein Polypeptid oder ein Pepton angewandt wird, das eine schwer lösliche Aminosäure, z. B. Tyrosin, Leucin oder Cystin enthält, dabei aber selbst spielend leicht in Wasser löslich ist. Die eingetretene Spaltung gibt sich dann durch Ausfällung der betreffenden Aminosäure kund. — Wir wandten das von Abderhalden und Schittenhelm empfohlene, durch partielle Hydrolyse aus Seide gewonnene „Pepton Roche“ an, das sehr viel Tyrosin enthält (dieses Seidenpepton wird von der chemischen Fabrik von Hoffmann-La Roche in Basel in den Handel gebracht). Die Ausführung der Versuche gestaltete sich folgendermassen: Das Pepton wird am besten — wie eine Reihe von Vorversuchen ergaben — in 30 % Lösung benutzt. Die Lösung wird dann auf ihre Reaktion geprüft, ist sie schwach sauer, so wird soviel Natriumbikarbonat zugegeben bis sie ganz schwach alkalisch reagiert. Nach dem Filtrieren wird nun die zu prüfende Fermentlösung zugesetzt, etwas Toluol zugefügt und die Probe in den Brutschrank gestellt. Die Wirksamkeit des peptolytischen Fermentes wird dann durch die Menge des in einer bestimmten Zeiteinheit abgeschiedenen Tyrosins gekennzeichnet. Diese Methode hat den Vorteil, dass sie relativ einfach ist, sie erfordert kein kompliziertes Instrumentarium und macht keine weiteren Manipulationen wie Kochen, Einengen usw. notwendig.

In einer Reihe von Versuchen musste nun zunächst wieder festgestellt werden, in welchem Grade eine Abnahme der Menge des Hefepresssaftes in der Quantität des abgeschiedenen Tyrosins zum Ausdruck kam und bei welcher Konzentration des Hefepresssaftes die quantitativen Unterschiede der Tyrosinabspaltung am deutlichsten wurden. Die geeignetste Verdünnung des Presssaftes wurde folgendermassen festgestellt:

I. Hefepresssaft 1 : 1; davon

	Saft	Wasser	Peptonlös.	Toluol	Tyrosin
1.	8 ccm	2 ccm	18 ccm	2 ccm	0,879
2.	10 „		18 „	2 „	0,940

[1]) Die Buchnersche Presse wurde uns von Herrn Geheimrat Fischer, Direktor des hygienischen Institutes, in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt.



II. Hefepresssaft 1:2; davon

	Saft	Wasser	Peptonlös.	Toluol	Tyrosin
1.	8 ccm	2 ccm	18 ccm	2 ccm	0,723
2.	10 „		18 „	2 „	0,834

III. Hefepresssaft 1:3; davon

	Saft	Wasser	Peptonlös.	Toluol	Tyrosin
1.	8 ccm	2 ccm	18 ccm	2 ccm	0,625
2.	10 „		18 „	2 „	0,725

IV. Hefepresssaft 1:5; davon

	Saft	Wasser	Peptonlös.	Toluol	Tyrosin
1.	8 ccm	2 ccm	18 ccm	2 ccm	0,169
2.	10 „		18 „	2 „	0,372

Es zeigte sich also, dass bei zunehmender Verdünnung des Presssaftes auch eine geringe Abschwächung der Aktivität des peptolytischen Fermentes besser ihren Ausdruck fand. Demgemäss wurde eine Verdünnung des Presssaftes von 1:5 gewählt. Die Wirkung des Röntgenlichtes möge folgender Versuch illustrieren:

Saft	Wasser	Peptonlös.	Toluol	Tyrosin
10 ccm		18 ccm	2 ccm	0,372
10 „	(3 Stunden bestrahlt.)	18 „	2 „	0,355
9,5 „	0,5 ccm	18 „	2 „	0,315
9 „	1 „	18 „	2 „	0,297
8 „	2 „	18 „	2 „	0,269
10 „	($^1/_2$ Stunde mit der Quarzlampe bestrahlt.)	18 „	2 „	0,200

Aus diesem Versuch geht also hervor, dass eine sehr intensive Bestrahlung mit Röntgenlicht auf das peptolytische Ferment des Hefepresssaftes in geringem Grade schädigend einwirkt. Interessant ist auch hier die starke zerstörende **Kraft** des ultravioletten Lichtes auf das Ferment.

Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Pankreatin.

Auch bei der Prüfung der Beeinflussbarkeit des Pankreatins wurde wiederum das Seidenpepton seiner Zuverlässigkeit und einfachen Anwendungsart wegen benutzt. Ebenso wie beim Hefepresssaft wurde dann die Änderung der Aktivität des Fermentes durch Wägung des abgespaltenen und ausgefällten Tyrosins quantitativ genau verfolgt. Das Ferment (Pancreatin pur Merck) löst sich nur zum Teil in Wasser, der lösliche Anteil wird von dem unlöslichen abzentrifugiert. Für die Versuche wurde der lösliche Teil von 1—1$^1/_2$ Gramm Ferment genommen. Wir lassen einige Daten über die Tyrosinabspaltungsversuche folgen:

I. Versuche mit einer 10% Pankreatinlösung; Pepton 20%.

1.	9$^1/_2$ ccm Pancreatin	+ $^1/_2$ ccm Wasser	+ 10 ccm 10% Pepton	+ 2 Toluol	0,110	Tyrosin
2.	9$^3/_4$ „ „	+ $^1/_4$ „ „	„ „	„	0,124	„
3.	10 „ „		„ „ „	„	0,140	„
4.	10 „ „		„ „ „	„	0,093	„
5.	10 „ „		„ „ „	„	0,124	„

ad 4. Bestrahlung mit der Quarzlampe 1 Stunde bei 16°.
ad 5. 3 Stunden lang intensive Röntgenbestrahlung.

II. Statt der 10% wird eine 15% Pankreatinlösung benutzt; Pepton 20%.

1.	9 ccm Pankreatin	+ 1 ccm aq. dest.	+ 10 ccm Pepton	+ 2 Toluol	0,330	Tyrosin
2.	9$^1/_2$ „	+ $^1/_2$ „	„	„	0,354	„
3.	9$^3/_4$ „	+ $^1/_4$ „	„	„	0,360	„
4.	10 „		„	„	0,400	„
5.	10 „		„	„	0,335	„
6.	10 „		„	„	0,350	„

ad 5. 1 Stunde Quarzlampe bei 16°.
ad 6. 3 Stunden Röntgenbestrahlung aus grosser Nähe.

Die Versuche ergeben, dass eine mehrstündige intensive Röntgenbestrahlung eine geringe Abschwächung der Fermentwirkung zur Folge hat. Die Wirkung der ultravioletten Strahlen erweist sich auch hier als den Röntgenstrahlen überlegen.



II. Teil:

Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Autolyse.

Eine Arbeit, die den Einfluss der Röntgenstrahlen auf autolytische Prozesse zum Gegenstand hat, liegt bis jetzt nicht vor. Eine Bearbeitung dieses Problems ist aber um so mehr erwünscht, als wir in letzter Zeit häufig die Bemerkung finden, dass die Autolyse durch die Röntgenstrahlen wesentlich gefördert würde, eine Annahme, die also bis jetzt jeder tatsächlichen Grundlage entbehrt. Man übertrug eben Untersuchungen von Neuberg, die mit Radiumstrahlen angestellt wurden, auf die Röntgenstrahlenwirkung.

Dieser Forscher hatte festgestellt, dass bei normalem und auch in besonders hohem Masse bei karzinomatösem Gewebe durch Radiumbestrahlung die Autolyse beschleunigt wird, so dass der in Lösung gehende Stickstoff bei bestrahlten Proben bis zum vierfachen Betrage gegenüber den Kontrollproben ansteigt. Auch Wohlgemuth hatte an tuberkulösen Lungen eine wesentliche Beeinflussung der Autolyse feststellen können.

Nach zahlreichen Vorversuchen erwies sich uns die folgende Versuchsanordnung als die geeignetste:

Versuchsanordnung:

Das zu untersuchende Substrat wurde möglichst frisch, zerhackt und mit geglühtem Seesand verrieben und dann mit Hilfe der Buchnerschen Presse bei 250 Atmosphären abgepresst.

Der so gewonnene Presssaft wurde mit Ringerscher Flüssigkeit verdünnt und auf ein bestimmtes Quantum aufgefüllt. Genau gleiche Mengen wurden dann in flache Gefässe getan, die mit breiten Korken verschlossen waren, und nach kräftigem Durchschütteln im Brutschrank bei 37 Grad digeriert. Jedem Glase war 10 ccm Toluol zugesetzt worden. Je eins dieser Gläser wurde für die Bestrahlung benutzt, das zweite diente zur Kontrolle. Die Bestrahlung geschah im Wasserbad bei genau 37 Grad. Während der Bestrahlung wurde auch die Kontrolle aus dem Brutschrank herausgenommen und ebenfalls bei derselben Temperatur in das Wasserbad gestellt.

Die Enteiweissung nach Beendigung der Autolyse geschah mit Hilfe der Tanninfällung: Nach Ansäuerung mit Essigsäure wurde der Organsaft mit einer genügenden Menge einer 7% Tanninlösung versetzt und dann im Filtrat der Stickstoff in der üblichen Weise nach Kjeldahl bestimmt. Da bei langdauernder Autolyse tanninfällbare Albumosen nur in Spuren nachweisbar sind, erwies sich uns diese Methode als sehr brauchbar. Ein Tanninüberschuss wurde sorgfältig vermieden, andererseits wurde nach dem Tanninzusatz mindestens 12 Stunden die vollständige Tanninausfällung abgewartet, bevor filtriert wurde.

Versuche:

I. Leberpresssaft 100 g, Ringer 100 „, Toluol 10 „ } 5 Tage Brutschrank.

Probe A: täglich je 1/2 Stunde bestrahlt.
„ B: nicht bestrahlt.

Nach 5 Tagen N-Bestimmung:
In Probe A: In 50 ccm 0,214% N
„ B: „ 50 „ 0,212 „

II. Hoden 100 g, Ringer 100 „, Toluol 10 „ } 3 Tage Brutschrank.

Probe A: 2 mal bestrahlt.
„ B: 3 „ „
„ C: Kontrolle.

Nach 4 Tagen N-Bestimmung:
In Probe A: In 50 ccm 0,130% N.
„ B: „ 50 „ 0,132 „
„ C: „ 50 „ 0,123 „

III. Leber 100 gr, Ringersche Flüssigkeit 100 „, Toluol 10 „ } 4 Tage Brutschrank.

Probe A: 6 mal bestrahlt (je 1/2 Stunde).
„ B: Kontrolle.

Nach 4 Tagen N-Bestimmung:
In Probe A: In 35 ccm 0,146 % N.
„ B: „ 35 „ 0,126 „

IV. Niere 100 g
Ringersche Flüssigkeit 100 „ } 7 Tage Brutschrank.
Toluol 10 „

Probe A: 6 mal bestrahlt (je 1/2 Stunde)
„ B: Kontrolle.
Nach 7 Tagen N-Bestimmung:
In Probe A: In 50 ccm 0,140 % N.
„ B: „ 50 „ 0,111 „

Man sieht aus diesen Untersuchungen, dass in der Tat durch sehr intensive Bestrahlung mit Röntgenstrahlen eine geringe Beeinflussung der Autolyse im Sinne einer Beschleunigung möglich ist.

Es wurde dann ferner eine mit Krebsknoten durchsetzte Leber, die uns vom pathologischen Institut überlassen wurde, in derselben Weise untersucht. Sie wurde 9 Stunden post mortem verarbeitet.

Karzinomgewebe 75 ccm
Ringer 75 „ } 4 Tage Brutschrank.
Toluol 10 „

Probe A: 3 mal täglich 1/4 Stunde bestrahlt.
„ B: Kontrolle.
Nach 4 Tagen N-Bestimmung:
In Probe A: In 75 ccm 0,230 %
„ B: „ 75 „ 0,210 %.

Ein Unterschied in der Beeinflussung der Autolyse des Krebsgewebes gegenüber normalem Gewebe war in diesem Falle also nicht ersichtlich. Wenn wir eine Erklärung für diese Vorgänge geben sollen, so möchten wir glauben, dass hier eine direkte Beeinflussung der stickstoffhaltigen autolysierenden Zellbestandteile vorliegt: Die Strahlen wirken in dem Sinne, dass sie die Molekülverkleinerung der Organbestandteile befördern; sie unterstützen also gewissermassen die Fermentarbeit — denn die autolytischen Vorgänge beruhen doch im wesentlichen auf Spaltungen — so dass jetzt die Autolyse rascher verläuft.

Die von Neuberg und Wohlgemuth für die Radiumwirkung angegebene Erklärung der Beseitigung hypothetischer Widerstände, die sich im Beginn der Autolyse entgegenstellen, erscheint uns nicht hinreichend experimentell begründet, der primäre Angriffspunkt der Strahlen sind u. E. die Organsubstanzen selbst. — Weitere Versuche sollen das beweisen.

Correspondenz.[1])

Die Firma C. H. F. Müller in Hamburg hat seit dem 1. April d. J. in Berlin NW 6, Luisenstrasse 21 eine Filiale ihrer Röntgenröhren-Fabrik eröffnet. Die Leitung der Berliner Fabrik ist dem Herrn Ingenieur Robert Fischer übertragen worden.

Bücherbesprechungen.

Gocht: **Handbuch der Röntgenlehre.** 3. Auflage. F. Encke-Stuttgart, 1911. 2 Bände.

Die neue Auflage ist, was bei einer mit Riesenschritten vorwärtsschreitenden Wissenschaft wie der medizinischen Röntgenologie gar nicht anders zu erwarten ist, fast auf jeder Seite umgearbeitet und

1) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.



ganz beträchtlich an Umfang vermehrt worden. 323 Seiten Text der zweiten Auflage stehen hier 555 Seiten gegenüber, und aus dem Anhang des Literaturverzeichnisses von 76 Seiten damals ist jetzt ein besonderer Band entstanden, der nicht weniger als 387 Seiten umfasst.

Die vorgenommenen Veränderungen und Ergänzungen betreffen folgende Punkte bzw. Kapitel: In der Einleitung sind die für den Mediziner wichtigen Sätze der III. Mitteilung Röntgens eingefügt; (dies ist um so dankenswerter, als diese III. Mitteilung, die in den Sitzungsberichten der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaft, Berlin 1897, erschienen ist, nach Wissen des Referenten im Buchhandel nicht als Einzeldruck zu bekommen ist.) Der erste Abschnitt: Technik des Röntgenverfahrens, ist um 25 Seiten grösser ausgefallen mit vielen neuen Abbildungen, die die Elektrizitätsquellen, die Gleich- und Wechselstromzentralen, die Dynamo und die Influenzmaschinen betreffen; desgleichen die Ausführungen über die Röntgeninstrumentarien; dem Rotaxunterbrecher ist eine ausführliche Beschreibung gewidmet; die Röntgeninstrumentarien mit Unterbrecherbetrieb sind einer eingehenden krititischen Betrachtung unterzogen. Im Kapitel „Unterbrecherlose Apparate" finden wir neues über Funkentransformatoren, die Idealmaschinen und den Grissonator. Erweitert ist ferner der Abschnitt: Bau der Röhre. Dem früheren nächsten Kapitel „Behandlung der Röhre" ist ein Abschnitt „Röhrenprüfung" vorausgeschickt (darin Gochts Lochkameraversuche über Gestalt und Grösse des Brennfleckes). „Vakuumregulierung" ist ebenfalls vollständig umgearbeitet und zählt sechs Druckseiten mehr, desgleichen das nächste Kapitel „Röhren für starke Beanspruchung". Der kurze Abschnitt der 2. Auflage über „Ventil- oder Drosselröhren" fasst jetzt fünf Druckseiten mit vielen Illustrationen. — Es folgt sodann der „Spezielle Teil". Dem erweiterten Kapitel über Röntgenlichtmesser sind vergleichende Tabellen über die Angaben der einzelnen Härtemesser angefügt. In „Expositionszeit und Abkürzung derselben" finden wir neu die kinomatographischen Versuche, das kombinierte Doppelplattenverfahren u. a. Nach den wenig veränderten Kapiteln „Röntgenzimmer", „Durchleuchtung", „Messvorrichtung" folgt ein neu eingefügtes Kapitel „Orthoröntgenoskopie und Teleröntgenographie" mit Tabelle, enthaltend die Masse der Projektionsverzeichnung bei 2 m Fokusdistanz. Nach den „Stereoskopaufnahmen und Anfertigung von Diapositivplatten", „Entwickelung u. a." (kaum geändert) ist neu hinzugekommen ein kurzes Kapitel über die „Plastischen Röntgenbilder nach Alexander". Das Kapitel „Namen und Normen" der 2. Auflage ist ganz weggeblieben. Bei der „Praktischen Verwendung der Röntgenstrahlen in der Medizin" sind allenthalten wichtige neue Röntgenogramme und schematische Abbildungen zugetan, ein Abschnitt über „Magen- und Darmuntersuchung" ist neu hinzugekommen. Im Kapitel „Fremdkörper" findet die Lagebestimmung mit dem Tiefenmesser von Fürstenau eingehende Berücksichtigung. „Pathologische Konkremente" ist erweitert um Aufzählung der Bestrebungen, Gallensteine zu finden, der Fehlerquellen von Blasen- und Urethersteinen. „Erkrankungen und Verletzungen des Knochensystems" bringt neu „Diagnose der Spondilitis" mit mehreren neuen Röntgenogrammen, Arthitis deformans, Marmorskeletterkrankung (Albers-Schönberg), Navikularerkrankung, Calcinosis interstitialis (Krause), Hüftgelenkserkrankungen, Deutung der Tränenfigurvarianten, Bilder von eingerichtet gebliebener Luxatio coxae congenita, von Coxa valga, sodann Urether- und Nierenbecken mit Kollargolfüllung, breitere Ausführungen über Lungendrüsentuberkulose, Kavernen sowie Phthisis überhaupt.

Das frühere kurze Schlusskapitel „Physiologische, pathologische und therapeutische Wirkungen der Röntgenstrahlen" (24 Seiten) ist jetzt zu einem über doppelt so grossen Teil B „Röntgentherapie" geworden und eingeteilt in einen allgemeinen Teil (a. Physiologische und pathologische Wirkungen der Röntgenstrahlen, b. Dosierung im allgemeinen, c. Dosimetrie, d. Schutzmassregeln, e. Behandlung der Röntgendermatitis), und einen speziellen Teil (a. Hautkrankheiten, b. Sonstige Erkrankungen: Gynäkologie, Leukämie und Pseudoleukämie, tuberkulöse, karzinom- und sarkomatöse Erkrankungen, Nerven und sonstige Erkrankungen). Sehr ausführlich kommt die „Dosierung im Allgemeinen" und die „Dosimetrie" weg mit Tafeln von Walters Milliampèreminuten, Kienböcks Dosierungstabellen, Kromayers Milliampèrezentimetermethode und vergleichenden Tabellen der Angaben der einzelnen Dosimeter zur Erzeugung einer Normalreaktion. Mit der Behandlung der Röntgendermatitis und den Gochtschen Thesen, die vom Kongress 1910 angenommen wurden, schliesst der erste Band.

Der zweite Band, der, wie erwähnt, die gesamte bisher erschienene Röntgenliteratur enthält, hat sicher eine unendliche Mühe, Geduld und Sachkenntnis erfordert, aber jeder Röntgenolog, jeder wird erfreut sein, dass ein solches Verzeichnis jetzt existiert. Die Anordnung geschah alphabetisch nach den Namen der Verfasser.

Wenn ein Referat auch eine Kritik enthalten soll, so kann das nur geschehen, wenn der Referent über dem Autor steht, oder anderenfalls, wenn er wichtige Punkte in dem Werke vermisst und Verbesserungsvorschläge für die nächste Auflage zu machen weiss. Die erstere Bedingung der Kompetenz schaltet ohne weiteres aus, insofern Referent bereits die erste Auflage des Gochtschen Lehrbuches durchstudierte, ehe er auch nur eine Röntgenröhre in der Hand hatte; der zweite Fall erledigt sich damit, dass Referent nichts zu monieren weiss. Das soll auch eine Würdigung sein.

Der Verfasser nennt sich auf dem Titel bescheiden nur „Spezialarzt für orthopädische Chirurgie". Wenn jemals jemand berechtigt ist, sich auch Spezialarzt „für Röntgenologie" zu nennen, so ist es

Gocht. Mancher Kollege, der sich Spezialarzt für vier bis fünf Fächer usw. nennt (ein Zeichen der Zeit!), kann sich daran ein Beispiel nehmen! Köhler (Wiesbaden).

Prof. E. S. London: **Das Radium in der Biologie und Medizin.** Mit 20 Abb. im Text. Leipzig, Akadem. Verlagsgesellschaft. 1911. (6 M.)

Das Buch gibt eine Übersicht über alles, was bisher über das Radium bekannt ist. In der Vorrede betont L., dass es nichts anderes sein soll, als eine Zusammenstellung der über alle möglichen Zeitschriften verstreuten Beobachtungstatsachen. Dementsprechend ist dem Büchlein eine sehr vollständige Literaturübersicht angehängt. Da über das Wesen der physiologischen Wirkung des Radiums noch nichts Genaues bekannt ist, hat er als Einteilungsprinzip die Arbeitsgebiete der Biologie und Medizin benutzt, auf denen sich die experimentellen Untersuchungen und klinischen Beobachtungen über die Radiumwirkung bewegen. — Eine Übersicht über die Entdeckung des Radiums, seiner Wirkungen in chemischer und physikalischer Hinsicht leitet über zu den physiologischen Eigenschaften. Abschnitt I handelt von dem Mechanismus der Radiumwirkung auf lebendes Gewebe, II auf die einzelnen Lebewesen (Bakterien, Pilze, Fermente, Pflanzen und niedere Tiere, embryonale Entwicklung und Regeneration, einzelne Organe und Gewebe von Tieren und Menschen), III enthält die Allgemeinwirkung des Radiums und der Emanation auf höhere Lebewesen, IV Radium- und Emanationstherapie. Die Anführung der künstlichen Radiumpräparate, welche die Emanation als wirksames Prinzip enthalten, und ihre verschiedene Verarbeitung zu anwendungsfertigen und handlichen Formen zeigt den verhältnismässigen Reichtum, der uns schon jetzt in dieser Hinsicht zu Gebote steht und der noch gesteigert wird durch die Anwendungsarten. Wie sie angewandt werden, zeigt Abschnitt c. Dass die Messung der Radioaktivität von grösster Wichtigkeit ist und dass ein einheitliches Mass angestrebt werden soll, geht aus Abschnitt d hervor. Die Heilerfolge mit Radium und seinen Salzen bei direkter Anwendung enthält der nächste Abschnitt (e), während der darauffolgende die Übersicht der Emanationswirkung enthält. — L. schliesst: In der Chemie und Physik, wie in der Physiologie und praktischen Medizin hat die Entdeckung des Radiums und das Studium seiner Eigenschaften befruchtend gewirkt. Auf dem Gebiete der Physiologie und Biologie haben wir noch keinerlei Vorstellnng über das eigentliche Wesen der Wirkung. In der praktischen Medizin ist allein schon die direkte Anwendung und oft vorzügliche Wirkung des Radiums und seiner Salze in vieler Hinsicht ein Fortschritt in der Bekämpfung von oberflächlichen Haut- und Schleimhauterkrankungen, aber auch die Radium-Emanation wirkt bei verschiedenen akuten und chronischen Allgemein-Erkrankungen so gut, dass wir noch auf mehr hoffen dürfen. — Wer sich schnell über das Radium, seine Wirkung und Anwendung orientieren will, dem sei das Büchlein empfohlen.

Trapp (Riesenburg).

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

VII. Kongress der Deutschen Röntgen-Gesellschaft.

Am Sonnabend den 22. IV. und Sonntag den 23. IV. fand in Berlin unter dem Vorsitz von B. Walter-Hamburg der VII. Kongress der Deutschen Röntgen-Gesellschaft unter starker Beteiligung statt. Es wurden 65 Vorträge und Demonstrationen gehalten. Zum ersten Vorsitzenden für das Jahr 1912 wurde A. Köhler-Wiesbaden gewählt. Die Vorträge und Demonstrationen werden als VII. Band der Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft demnächst im Verlage dieser Zeitschrift erscheinen.

Ärztl. Verein zu München. Sitz. 2. 11. 10.

Wassermann: **Röntgenaufnahmen bei Erkrankungen der Nasennebenhöhlen** bilden einen wesentlichen Fortschritt in Erkennung dieser Krankheiten. **Röntgenbilder bei Kropf.** Er fertigt vor der Operation stets ein solches an, um die Verengerung der Luftröhre festzustellen, die oft viel grösser ist als man aus den Krankheitserscheinungen vermutet. Für die Operation ist es wichtig, die Stelle der grössten Verengerung zu kennen.

Rieder: **Kavernen bei Lungentuberkulose** s. Fortschr. XVI, 1.

Grashey: **Demonstrationen von Röntgenbildern.**



Becker: 1. **Pulsionsdivertikel der Speiseröhre**. Die Speiseröhre durch Wismutbissen neben dem wismutgefüllten Divertikel sichtbar. Divertikel enthält noch nach acht Tagen Wismut. 2. **Zwerchfellhernie und Eventratio diaphragmatica**. Für die Differentialdiagnose ist die Verschieblichkeit der Grenzlinie wichtig: bei Hernie paradox, bei Eventration normal gerichtet. Untersucht man mit Tieflagerung der Brust und Wismutfüllung, so liegen bei Hernie die Bauchorgane in der Brusthöhle bis oberhalb des Schlüsselbeins, bei Eventration ist die Verlagerung beschränkt. Die Magenblase dehnt sich bei CO_2-Aufblähung bei Hernie lungenwärts, bei Eventration bauchwärts aus. 3. **Volvulus Coeci**. Allein durch Röntgenaufnahme festgestellt. Das ausgeschaltete Darmstück durch Füllung des Darms mit Wismut von oben und unten festgestellt. Operation bestätigt die Diagnose. 4. **Gastrektasieen bei Pylorusstenose, Schädel mit Substanzverlusten,** die erst durch Röntgenogramm entdeckt wurden und die Diagnose Gummigeschwulst ermöglichten. **Zwei Mediastrialgeschwülste,** röntgenologisch gefunden und behandelt. Behandlung sehr erfolgreich. Eine davon, pseudoleukämische Drüsen, schon $1^1/_4$ Jahr heil.

Bruegel: **Halsrippen-, Magen- und Darmaufnahmen**. Halsrippe einseitig, mit der ersten Rippe gelenkig verbunden. Aneurysma der Aorta stellt sich durch konzentrisch gelagerte Kalkplatten als Ring dar. Darmbild des Dünndarms durch Füllung per os mit Wismut, des Dickdarms durch Klysmen mit Kontrastine ergibt völlige Gleichwertigkeit beider.

Sielmann: **Osteomalacie**. Wurde gelegentlich einer Untersuchung wegen Schulterverletzung gefunden. Entstanden drei Jahre vorher während der Schwangerschaft, nach deren Unterbrechung Besserung eintrat. Es gibt sehr wenig Röntgenbilder von Osteomalacischen, wohl wegen Schwierigkeit guter Aufnahmen infolge Entkalkung. Man sieht vom Zentrum nach der Peripherie fortschreitende Entkalkung, netzartige Hohlräume füllen die Markhöhle, die Rindensubstanz ist verdünnt. Die Krankheit verläuft nicht symmetrisch. Da die Krankheit wahrscheinlich Folge einer Eierstocksdegeneration ist und durch Röntgenbestrahlung diese zum Schwinden gebracht werden, versuchte er, nach dem Vorgang von Ascarelli, Röntgenbehandlung mit dem Erfolg, dass die Regel ausblieb, klimakterische Beschwerden eintraten (39jähr. Frau) und der Knochenbefund sich wesentlich zum Besseren änderte. Die Röntgenstrahlen bilden also ein wesentliches diagnostisches und therapeutisches Hilfsmittel bei Osteomalazie.

Sitz. 14. 12. 10.

Regensburger: **Tödliche Kollargolvergiftung**. Durch Füllung des Nierenbeckens mit Kollargollösung entstanden. In den Harnkanälchen, von denen manche zersprengt sind, findet man Kollargolniederschläge, ebenso im umgebenden Gewebe. Das Nierenbecken war verätzt, auch in der Leber fanden sich Kollargolansammlungen. Im allgemeinen bestand hämorrhagische Diathese. — Dies ist der erste Fall von Schädigung durch Kollargolinjektion im Nierenbecken und man kann sie, wie Grashey in der Diskussion bemerkte, vermeiden durch sehr vorsichtiges Einspritzen und Anwendung zur Füllung von Nierenbecken nur dann, wenn die Niere gut funktioniert.

Ärztl. Verein Marburg. Sitz. 17. 11. 10.

Hildebrand: **Bruch des Epistropheus,** einmal der Zahn abgebrochen, das andere Mal der Atlas mit dem abgebrochenen Zahn nach hinten abgewichen, der Kopf dadurch stark gehoben. Trotz starker Verschiebung des Atlas keine Rückenmarkstörung, Herstellung teilweiser Erwerbsfähigkeit ging ziemlich schnell.

Friedrich: **Bedeutung des Röntgenverfahrens für Diagnose der Nachwehen des Magengeschwüres**. Sanduhrmagen. Wiederherstellung der normalen Form und Beweglichkeit auf operativem Wege.

Berliner medizin. Gesellsch. Sitz. 25. 1. 11.

Arendt: **Über die Wirkung der Radiumstrahlen auf bösartige Geschwülste**. Gute Erfolge bei Uteruskrebs, wenn er nach Auskratzung, Brennen und Ätzen durch die Strahlung aus Uranpechblende, die, in ein Kondom eingeschlossen, in der Vagina liegt, längere Zeit nachbehandelt wird. Geruch, Ausfluss und Schmerz lassen nach. Pechblende nimmt A. der Billigkeit halber.

Gesellsch. für Natur- und Heilkunde zu Dresden. Sitz. 3. 12. 10.

Hartung: **Die Röntgendiagnose der Nierensteine.** Statistische Mitteilungen, welche ergeben, dass bei 1,85 % Fehlern die Röntgendiagnose der Nierensteine sehr sicher ist.

Sitz. 10. 12. 10.

Nahmmacher: **Demonstrationen zur Radiumbehandlung**. Zwei Patientinnen, die vor zwei oder drei Jahren schon gezeigt waren wegen damals durch Radium geheilter Uteruskrebse. Beides waren verzweifelte, völlig inoperabele Fälle und sind jetzt noch rückfallsfrei. Trotzdem will N. bei operabelen Fällen stets das Messer angewandt wissen, bei inoperabelen ist aber unbedingt Radiumbehandlung geboten.

Schubert: **Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen**. Ausführliche Mitteilung von vier Fällen, von denen bei drei ein sehr guter Erfolg erzielt wurde. Bei einem wurde ein Jahr, beim andern



dreiviertel Jahr Arbeitsfähigkeit herbeigeführt, der dritte verlässt das Krankenhaus ebenfalls arbeitsfähig. Bei einem Fall völliges Versagen aus unbekannter Ursache. Nur die Milz wurde bestrahlt. Schädliche Nebenwirkungen durch schnelle Resorption von Zerfallsprodukten hat er nicht beobachtet. Er empfiehlt auf Grund seiner Beobachtungen die Röntgenbehandlung sehr. Blutuntersuchung muss aber oft gemacht werden.

Berliner medizin. Gesellsch. Sitz. 14. 12. 10.

Holzknecht: **Fortschritte in der Röntgenuntersuchung des Verdauungstraktus.** Wichtige Entdeckungen sind auf diesem Gebiete: 1. Schlesingers Entdeckung des verschiedenen Tonus; 2. Haudeks Nachweis eines Symptomenkomplexes bei Geschwür, welches dieses von Krebs unterscheiden lässt. — Er bespricht sodann die Differentialdiagnose der Sanduhrmagen und die Ergebnisse der Röntgendiagnostik, die durch Operationen kontrolliert wurde. Dabei fand sich, dass die erhaltene Hakenform des Magens für Operabilität spricht. Ist sie verschwunden, so ist der Fall inoperabel. Die Grösse der Geschwulst an sich ist nicht massgebend für Operabilität. Ein weiteres Zeichen für letztere ist bei Magenkrebs nach Füllung die Drehung der Resistenz um 90°, welche die Beweglichkeit des Magens beweist.

Ärztl. Verein in Frankfurt a. M. Sitz. 12. 9. 10.

Becker: **Lichtbehandlung von Lupus und Kankroid.** Drei Fälle von Lupus, mit Pyrogallussalbe, Finsenlicht, Röntgen- und Radiumstrahlen und mit der Quarzlampe je nach Erfordernis abwechselnd behandelt, alle geheilt und zum Teil mehrere Jahre rückfallsfrei. Zwei Fälle von Kankroid mit Röntgenstrahlen geheilt.

Berliner medizin. Gesellsch. Sitz. 18. 1. 11.

His: **Behandlung von Gicht und Rheumatismus mit Radium.** Bei chronischem Rheumatismus, namentlich bei nicht zu veralteten Fällen, die anderen Kuren getrotzt hatten, erzielte er Besserung bzw. Heilung durch Anwendung der Radiumemanation, die am besten eingeatmet wird. Von 28 Fällen von Harnsäuregicht wurden 24 stark gebessert. Als Kriterium betrachtet er nur die Abnahme der Harnsäure im Blut, die oft schon nach einigen Tagen eintritt. Das Radium wirkt auf den Stoffwechsel, purinarme Diät unterstützt die Kur. Bei veralteten Gichtfällen mit knöchernen Ankylosen ist kein Erfolg zu erwarten.

Ver. f. innere Medizin und Kinderheilkunde in Berlin. Sitz. 5. 12. 10.

Reicher: **Demonstration zur Behandlung maligner Tumoren.** Sehr guter Erfolg kombinierter Behandlung eines Chondrosarkoms des Schädeldaches bei 12jähr. Knaben mit Adrenalin und der kombinierten Müllerschen Bestrahlung (Hochfrequenz, Röntgen und Hochfrequenz, dann Hochfrequenz allein). Man kann viel höhere Röntgendosen geben als ohne Hochfrequenz.

Protokolle des Vereins St. Petersburger Ärzte. Sitz. 16. 11. 10.

Hesse: **Zur Frage der röntgenologischen Differentialdiagnose der Nierendystopieen.** Bei vier Fällen konnte das Röntgenverfahren zur Sicherung der Diagnose herangezogen werden. Es handelte sich um Geschwülste in Höhe der Kreuzdarmbeinfuge. Zweimal wurde der Mandrin und die eingespritzte Kollargolfüllung in Höhe der Tumoren gefunden, zweimal nicht. Die letztere wurde als dem Darmsystem angehörig angesehen, was operativ bestätigt wurde (Krebs des gesenkten Magens und des Dickdarms). Bei den als Nierenverlagerung angesprochenen Geschwülsten bestätigte die Sektion die Diagnose.

Diskussion: Westfalen weist auf die Schreibersche Probe hin — 3 Min. dauerndes Zusammendrücken der Geschwulst, dann loslassen, worauf sich im Harn Eiweiss-Blutkörperchen und Zylinder finden, wenn es sich um die Niere handelt — als sehr einfach und sicher.

Kreps: Solange der Ureterenkatheter in Ureter liegt, tropft Urin ab, kommt er ins Nierenbecken, so fliesst er im Strahl. Er konnte dieses Verhalten einmal mit Erfolg zur Diagnose verwenden.

Mitteilungen aus der Gesellschaft prakt. Ärzte in Riga. Sitz. 6. 10. 10.

Hirschberg: **Röntgentherapie von Hautkrankheiten.** Die Indikationen für Röntgenbehandlung sind: a) absolute Notwendigkeit für völlige Heilung: manche Epitheliome, tylotische Ekzeme u. dgl.; b) einziges Mittel zur zeitweiligen Rückbildung (Lymphdrüsenerkrankungen, Mycos. fungoid. recidivierende Kankroide); c) Hilfsmittel bei anderen Methoden (z. B. Lupus in hypertrophen und ulcerösen Formen zur Vorbereitung für Finsen); d) als gleichwertige Methode neben anderen (Psoriaris, Lupus erythematodes); e) Kontraindikation bei manchen Krebsen, Xeroderma pigmentosum, Lupus planus; f) Palliativmittel bei inoperabelen Geschwülsten. Für Behandlung der Gesichtsepitheliome stellt er folgende Sätze auf: a) Oberflächliche, etwa nur atypische Wucherung normalen Epithels mit geringer Ulzeration. Die Überhäutung genügt zur Heilung. Weiche oberflächliche Strahlung; b) Tiefere Kankroide mit Beteiligung der Drüsen: tiefere Bestrahlung nach Abtragung des Epithels. Bestrahlung bei offener Wunde.



Später, zur Überhäutung, weiche Röhren; c) Jauchige Krebse bei Ablehnung chirurgischer Behandlung, selten Heilung; d) Aus unbekannten Ursachen sind in manchen Fällen die Röntgenstrahlen unwirksam.

Gesellschaft für innere Medizin und Kinderheilkunde zu Wien. Sitz. 23. 2. 11.

G. Schwarz: **Röntgendiagnose des Ulcus ventriculi.** Bei einem an Ulcussymptomen erkrankten Mädchen fand sich ein von der kleinen Kurvatur ausgehender pilzförmiger Schatten (Nischensymptom), der nach entsprechender Behandlung im Laufe von 14 Tagen verschwand. Unter 800 Fällen fand er dies Symptom fünfmal, davon zweimal bei Krebs. Er verwandte Bariumsulfat statt Wismut und fand den Schatten gleich tief. Trapp (Riesenburg).

b) Journalliteratur.

Deutsche medizin. Wochenschrift. 1911. Nr. 3.

Mendel: **Die Emanationstherapie mittels intramuskulärer Radiogen-Injektion.** Die bisher geübte Anwendung der Emanation durch Trinkkuren oder Bäder bringt nicht genügende Mengen der Emanation in den Körper und letztere verlässt ihn zu schnell, oder ohne ihre Wirkung ausgeübt zu haben, wieder. M. hat daher eine sterile Lösung von radioaktiven Salzen (Radiumbromid) in Kochsalzlösung von der Radiogengesellschaft herstellen lassen, welche ohne Nachteil intramuskulär injiziert werden kann. An 150 Patienten hat er die absolute Unschädlichkeit der Injektion feststellen können. Die Wirkung ist so, dass das Radiumbromid im Gewebe liegen bleibt und die von ihm dauernd erzeugte Emanation ganz allmählich durch die Kapillaren in die Blutbahn gelangt. Noch eine ganze Zeit nach der Injektion kann man ausgeschiedene Emanation nachweisen. Durch diese allmähliche Aufnahme wird die Wirkung natürlich sehr verlängert. Die Dosierung, welche nach den bisherigen Methoden unmöglich ist, lässt sich durch die Injektion genau bestimmen, zumal das Präparat so hergestellt wird, dass, wenn es abgegeben wird, einen konstanten Gehalt an Emanation hat. — Besonders gut werden Stoffwechselkrankheiten — Gicht hauptsächlich — beeinflusst. Vor allem sprang die schmerzstillende Wirkung in die Augen. Bei Arthritis deformans mussten zur Besserung der Beweglichkeit Fibrolysininjektionen gleichzeitig gemacht werden, wodurch einige gute Erfolge erzielt wurden. Bei Nervenkrankheiten war keine Wirkung feststellbar. Dagegen beobachtete M. eine gefässerweiternde Wirkung der Emanation, welche bei einer symmetrischen Gangrän zu bedeutender Besserung führte, während eine vasomotorische Neurose mit starker Gefässerweiterung (Erythromelalgie) ungünstig beeinflusst wurde. Albuminurie kam nicht vor.

Münchener medizin. Wochenschrift. 1911. Nr. 1.

Kreuzfuchs: **Symptomatologie und Häufigkeit der intrathorazischen Struma.** Der substernale Kropf ist keineswegs so selten, wie man anzunehmen geneigt ist. Er wird nur vielfach nicht aus den klinischen Erscheinungen, die auch von mancherlei anderen Leiden, welche den oberen Brustkorbeingang verlegen, veranlasst werden können, diagnostiziert. Solange sie keine Beschwerden machen, bleiben solche Brustkröpfe stets unentdeckt, und doch wäre ihre zeitige Feststellung in vielen Fällen sehr wichtig (Lebensversicherung, Militärdienst). Die röntgenologische Untersuchung gestattet nun sowohl bei dem beschwerdeerzeugenden wie bei dem unbewusst bleibenden Brustkropf eine sichere Diagnose und ist bei Verdacht — die klinischen Zeichen, welche letzteren veranlassen können, erwähnt K. ausführlich — stets heranzuziehen.

Reiche: **Die Röntgendiagnose des penetrierenden Magengeschwürs.** Bei zwei Fällen von klinisch festgestelltem Magengeschwür konnte R. pilz- bzw. zylinderförmige Ausbuchtungen des Schattens beobachten. Beide Male wurde seine Diagnose: durchgebrochenes, mit der Nachbarschaft verwachsenes Geschwür, durch Sektion bzw. Operation bestätigt. Seiner Ansicht nach kommt der eigenartige Schatten durch Traktion — da die Magenwand, an der Geschwürsstelle verwachsen, bei Füllung nicht nachgeben kann — und noch mehr durch Druck zustande, da der Wismutbrei, welchen er zur Untersuchung verwendet, den Magen stark zur Zusammenziehung reizt. Er tritt Haudeck entgegen, welcher sich gegen seine Mitteilung in den Fortschritten Bd. XIV wendete.

Nr. 2. Hirz: **Über Injektionen mit natürlichem radioaktiven Thermalwasser direkt an der Quelle.** In Brennerbad hat H. je zwei Fälle von Gicht, Anämie und Neurasthenie, die zurzeit schon vorher mehrmals ohne Erfolg in Thermalbädern behandelt waren., Injektionen von frischem, direkt aus der Quelle entnommenen Thermalwasser gemacht und danach ganz ausserordentliche Erfolge gesehen, die er näher mitteilt. Das Wasser der betr. Quelle war völlig keimfrei und enthielt 1,30 Mache Einh.

Nr. 3. Alb. Köhler: **Teleröntgenograph und Universalgestell.** Beschreibung eines sehr einfachen aus Holz hergestellten Apparates, ohne Abbildung schwer referierbar.

Nr. 4. Hans Meyer: **Eine Methode zur Messung der Röntgenstrahlung in der Therapie. 1. Mitt. Oberflächenbestrahlung.** Um eine wirklich genaue Röntgenbehandlung auszuführen, muss die



Dosis Röntgenstrahlen genau gemessen werden; alle Verfahren, welche nur nach dem Gefühl arbeiten, sind unwissenschaftlich und gefährlich. Von allen Messmethoden ist die direkte, welche die von der Röhre ausgesandte Röntgenstrahlenmenge direkt misst, die beste, denn die indirekte ist noch zu wenig ausgebildet und von unberechenbaren Faktoren abhängig, das genaueste, auch wissenschaftlich anwendbare Verfahren ist die Messung der Ionisation der Luft durch die Röntgenstrahlen. Für den praktischen Gebrauch eignet sich aber das dazu nötige Instrumentarium bisher nicht. Am bedeutungsvollsten für die Praxis ist die chemische Wirkung der Röntgenstrahlen und deren Verwertung zur Messung. Von allen Messapparaten hat sich praktisch am besten bewährt und ist am meisten gebraucht der Messapparat von Sabouraud-Noiré. Er hat aber einen grossen Fehler: er ist eigentlich erfunden, um die Dosis Strahlen zu ermitteln, welche ausreicht, den kindlichen Kopf zu enthaaren, ohne wesentliche Entzündung zu erregen. Um für alle Krankeiten ein brauchbares Mass zu bekommen, muss entweder eine besondere Skala beigegeben werden (Holzknecht) oder durch eine besondere Methodik auf rechnerischer Grundlage muss die Intensität der Strahlenwirkung ermittelt werden. Dieses Verfahren setzt er auseinander und hat aus den ermittelten Zahlen Tabellen hergestellt, die die direkte Ablesung der verabreichten Menge gestatten. Das Ganze beruht auf der Veränderung der Entfernung des Objektes, um kleine Dosen zu geben, während die Sabouraud-Pastille ihren Platz behält. Er beschreibt genau die Vorrichtung, welche das Messplättchen trägt und zu seinem Verfahren unentbehrlich ist. Die nähere Beschreibung möge man im Original nachsehen. Das ganze Messverfahren gilt nur für Behandlung oberflächlicher Leiden.

Widmer: **Die Strahlenbehandlung grosser Epitheldefekte.** Nach den Beobachtungen, die Verfasser im Hochgebirge gemacht hat, heilt ein Hautdefekt nicht nach der bisher stets angenommenen Art: erst Granulation, dann Überhäutung vom Rand her, sondern so, dass ein feines Gerinnselhäutchen sich über den ganzen Defekt legt und aus und in ihm sich das neue Epithel bildet. Diese Art der Heilung kann man nur durch freie Wundbehandlung erzielen, namentlich unter Zuhilfenahme der Sonnenstrahlen. Er hat ausgiebig von dieser Behandlung Gebrauch gemacht und teilt einige fast unglaublich klingende rasche Heilungen grosser Defekte mit. Die Heilung durch Verbände, Ätzmittel, Scharlachsalbe usw. ist unvollkommen, denn sie liefert unregelmässig aufgebautes Epithel, während bei der offenen Behandlung gleichmässig festes wächst, das sogar die Tastkreise, Pigmentzeichnung und die Behaarungslinien des verloren gegangenen Stückes zeigt.

Nr. 7. Dessauer: **Eine Vereinfachung des Röntgeninstrumentariums.** Der neue Apparat unterscheidet sich nur hinsichtlich der Reguliervorrichtung von anderen. Die Verschaltwiderstände fallen weg, dagegen ist auf den Eisenkern eine Drosselspule gewickelt, von der mehr oder weniger Windungen eingeschaltet werden und so die Induktion beeinflussen. Der Apparat arbeitet mit Deviations-Unterbrecher und ist für kleinere Verhältnisse berechnet.

Nr. 8. Haudek: **Radiologische Beiträge zur Diagnose des Ulkus und Carcinoma ventriculi.** Eine umfangreiche und sorgfältige, auf einer grossen Beobachtungszahl beruhende Arbeit. Er fasst seine Ergebnisse folgendermassen zusammen: Als röntgenologische Kriterien des chronischen Magengeschwürs sieht er folgendes an: 1. Das „Nischensymptom". Dies besteht aus einem divertikelartigen Vorsprung am Magenfüllungsbild, der meist nach der kleinen Kurvatur zu liegt, sich palpasorisch verschieben lässt, oft oberhalb des dunklen Wismutfleckes eine kleine Gasblase zeigt und an dessen Stelle ein Wismutrest zurückbleibt. 2. Eine konstante, scharf einsetzende Einziehung an der grossen Kurvatur, die zur höchstgradigen Sanduhrenge sich steigern kann. 3. Linkslage des pylorischen Magenteils, besonders auffällig bei Männern, mit steil aufsteigendem letzten Stück der grossen Kurvatur. Letztere beide Symptome sind Folgeerscheinngen einer hochsitzenden schrumpfenden Geschwürsnarbe und sprechen gegen frisches Geschwür. 4. Herabsetzung der Magenmotilität (nach 6 Stunden noch Reste). 5. Antiperistaltik. Letztere beiden Erscheinungen sind wahrscheinlich durch Pylorospasmus bedingt, der als Reizerscheinung bei frischem Geschwür auftritt. Beim Geschwür des Magenkörpers fand sich häufig mit dem Nischenbild zusammenfallend: 6. Ein Druckpunkt oder empfindliche Resistenz im Bereich des linken Rektus oberhalb des Nabels. Die röntgenologische Prüfung der Beweglichkeit des Magens ergibt bei hohen Säurewerten oft Herabsetzung, bei Achylie Vermehrung, hochsitzendes Geschwür stört sie, Krebs nicht. Ein nennenswerter Rest nach 6 Stunden bei Gastroenterostomie spricht für deren mangelhafte Funktionen. Atonie verlängert die Austreibungszeit aufs Doppelte (6—8 Stunden). Fungöser Krebs macht am Magenbild scharf abgesetzte Schattenaussparungen mit lappiger Zeichnung bei erhaltener Magenform, während der diffus infiltrierende den Magen in die Höhe zieht, die Pars pylorica verkleinert und die Pars cardiaca dehnt. Für breiige Speisen bleibt bei solchen Krebsen der Pylorus meist durchgängig. Krankengeschichten und Sektionsberichte beweisen die Wichtigkeit und Zuverlässigkeit der Beobachtungen.

Bardachzi: **Eine neue orthodiagraphische Zeichenvorrichtung.** Sie soll die grosse Öffnung im Leuchtschirm vermeiden, welche bei gewöhnlichen Einrichtungen zu Ungenauigkeiten führt.

Nr. 11. Werner und Caan: **Über die Vorlagerung intraabdomineller Organe zur Röntgenbestrahlung.** Die Röntgenbehandlung der Bauchorgane mit Ausnahme der besonders empfindlichen



Lymphorgane und einzelner Sarkome ist schwierig und oft unwirksam wegen der sie bedeckenden dicken Bauchdecken, die viel eher durch die Strahlen geschädigt werden können als dass den inneren Organen Nutzen gebracht wird. Beck hat schon 1907 angeregt, die Baucheingeweide, die mit Röntgen behandelt werden sollen, zeitweise vorzulagern und berichtet auch über günstige Erfolge bei Magendarmkrebsen. W. u. C. berichten über 13 Kranke, die an der Czeryschen Klinik nach einem ähnlichen, technisch verbesserten Verfahren behandelt sind, und zwar 9 an inoperabelem Magenkrebs, 2 an vorgeschrittenem Mastdarmkrebs, je 1 an Gallenblasen- und Eierstocksgeschwulst. Die vorbereitende Operation besteht in Einstellung und Festnähung des Tumors in möglichst grosser Ausdehnung in einen Peritonealtrichter, der an der Haut festgenäht ist. Sind die Peritonealflächen der Geschwulst und der Trichterwand genügend verklebt, so beginnt die Bestrahlung, und da die Haut fehlt, können ganz andere Dosen verabreicht werden, etwa das 4—5fache der gewöhnlichen, weil eine Hautschädigung nicht zu fürchten ist. Im einzelnen gestaltete sich das Vorgehen so, dass die grossen Dosen unter Blendenbenutzung auf die Geschwulst beschränkt, daneben aber noch grössere Partien mit der Haut bis zur Erythandosis bestrahlt wurden. Irgendein schädlicher Einfluss auf die Wundheilung liess sich nicht feststellen. Es werden nun einige Fälle beschrieben, welche die Wirksamkeit des Verfahrens vor Augen führen. Aus ihren Beobachtungen ziehen die Verfasser folgende Schlüsse: 1. Durch die Vorlagerung der Bauchorgane kann man röntgenotherapeutische Erfolge erzielen, die das bisher auf diesem Weg Erzielte weit übertreffen. 2. Durch dieses Vorgehen lassen sich einmal die Strahlen besser qualitativ und quantitativ ausnutzen, ausserdem eine rein örtliche Behandlung der Geschwulst rücksichtslos durchführen, ohne dass Nachbarorgane geschädigt werden. 3. Die vorgelagerten Organe werden am besten lange Zeit, ev. dauernd in ihrer Lage gelassen, der Kranke hat hierdurch keine wesentlichen Beschwerden — die eingestellten Teile können sich z. B. völlig überhäuten und die Leute arbeitsfähig werden — und die längere Nachbehandlung ist so gesichert. Auch kann man den weiteren Verlauf des Leidens besser verfolgen. 4. Bei Magenkrebs benutzt man dazu am besten den von W. u. C. angegebenen Peritonealverschluss, bei Mastdarmkrebs ein von Werner angegebenes Verfahren (Herunterziehen der Geschwulst nach Resektion des Steissbeins und Loslösung aus dem Kreuzbein, dann Einstellung in die Hautwunde und Befestigung durch Nähte am Becken-Bindegewebe). 5. Einfache Probelaparotomien und Gastroenterostomien bei inoperabelem Magenkrebs sollten ganz unterbleiben und durch das geschilderte Verfahren ersetzt werden. Das gleiche gilt von der Kolostomie bei inoperabelen Mastdarmkrebsen und von Darmamastomosen bei krebsigen Stenosen anderer Darmabschnitte. Natürlich kann bei allen Tumoren der Bauch- und Brustorgane, auch der Schädelhöhle, ähnlich vorgegangen werden.

Edling: **Über die Anwendung des Röntgenverfahrens bei der Diagnose der Schwangerschaft.** (Vorläufige Mitteilung.) Im Gegensatz zu dem bisher Bekannten konnte E. schon im dritten Schwangerschaftsmonat gute und für die Diagnose ausreichende Röntgenbilder des Fötus erhalten. In den folgenden Monaten gelingt die Röntgendiagnose meist ohne Schwierigkeit, ebenso die der mehrfachen Schwangerschaft in der ersten Hälfte der Gravidität. Anormale Geburtslagen, wahrscheinlich auch Hydrocephalus und gewisse Formen von Doppelmissbildungen können röntgenologisch festgestellt werden. Bei der extrauterinen Schwangerschaft bekommt man ebenso gute Bilder wie bei normalen, die Differentialdiagnose beruht auf der Lage zum Becken der Mutter. Bei der Aufnahmetechnik kommt die Gehlerfolie und möglichst kurze Belichtungszeit zur Anwendung. Die nicht zu weiche Röhre muss sehr scharf zeichnen. Fettleibigkeit, Myome, Hydramnios können die Herstellung eines Bildes vereiteln. Er hat keine schädlichen Nebenwirkungen beobachtet.

Surgery gynecology and obstetrics. XII. 1.

Beck: **The stereoscopic radiograph as an aid to the surgeon.** Viele Ärzte stehen der Röntgendiagnose noch skeptisch gegenüber. Die Einzelplatte gibt auch oft, durch die Verzeichnungen usw. Anlass zu Irrtümern, namentlich in der Hand des Ungeübten, und der Kliniker, der den Krankheitsfall kennt und ihn nach den üblichen Verfahren untersucht hat, ist meistens ungeübt im Röntgenplattenlesen. Daher ist es nötig, ein Verfahren zu schaffen, das jedem die genaue Erklärung der Röntgenplatten ermöglicht und dies ist bereits im stereoskopischen Verfahren vorhanden. Er beschreibt näher und an der Hand guter Bilder, wie das Röntgenbild, wenn stereoskopisch aufgenommen und gesehen, Verzeichnung und Grössenunterschiede beseitigt und die abgebildeten Teile in richtiger Lage und Grösse zueinander erscheinen lässt. Er führt dann eine Reihe von Bildern aus der Chirurgie und Anatomie mit den nötigen Erklärungen vor. Stereoskopisch sehen kann man leicht mit Hilfe von Prismen. Trotzdem er so dringend das stereoskopische Röntgenverfahren empfiehlt, warnt er vor zu grossem Euthusiasmus und vor Aufbau der Diagnose allein aus dem Röntgenbild, stets haben die andern Untersuchungsverfahren dabei mitzusprechen und das Röntgenbild ist nur die Ergänzung.

Trapp (Riesenburg).

Bulletins et Mémoires de la société de Radiologie de Paris. Nr. 21.

Laquerrière: **Knochenrarefication.** Bei einem Kranken, der ein leichtes Trauma erlitten zu haben glaubte (falscher Tritt) und der über Empfindlichkeit im Tibiaende und Gangstörung leichten Grades klagte, fand sich im unteren Ende der betreffenden Tibia Fehlen des Knochenschattens. Das Periost



liess sich radiographisch intakt darstellen, ebenso fehlten alle Veränderungen der Ränder der durchscheinenden Knochenpartie. Syphilis und Lues waren anamnestisch auszuschliessen, eine antiluetische Behandlung hatte übrigens nicht den geringsten Effekt. Die Diagnose schwankte zwischen Osteoporose (die man sonst nur in höherem Alter beobachtet), zwischen Hydatidenzyste und Sarkom. (Für die Annahme des Sarkoms entschieden sich in der Diskussion die Mehrzahl der Mitglieder der Ges.)

M. Béclère: **Über Hepatoptose**. Ektopie des Colon transversum findet sich zwar nicht häufig, aber immerhin häufiger als man gemeinhin annimmt. Man erkennt diese Lageanomalie in der Regel ziemlich sicher bei einfacher Durchleuchtung. Um Verwechslungen sicherer auszuschliessen — B. selbst hatte einmal irrtümlich einen subphrenischen Gasabszess angenommen — sind genaue Aufnahme des klinischen Befundes und wiederholte Radioskopien erforderlich.

Demetrius Chilaiditi: **Duodenalptose**. Mit der Pyloroptose ist meist eine Duodenalptose verbunden. Die Diagnose ist natürlich nur radioskopisch, eventuell unter Anwendung des Chilaiditischen Kunstgriffes (Einatmung bei geschlossener Glottis) möglich. Dabei muss man zwischen Ptosis des Anfangsteils des Duodenums (Erhaltenbleiben der Leberfixation) und Ptosis des aufsteigenden und horizontalen Schenkels unterscheiden. In diesem letzteren Fall bleibt der Angulus duodenojejunalis übrigens in der Regel fixiert, während man öfters mit einer mehr weniger hochgradigen Ptose des Pankreas rechnen muss.

Desternes: **Ptosis ventriculi, Ptosis duodeni und Spasmen**. D. knüpft an einen wiederholt radioskopisch und radiographisch untersuchten, schliesslich zwecklos operierten Fall von Ptose des Pylorus und des Duodenums mit spastischen Erscheinungen im Bereich der Magenmitte eine Reihe von Folgerungen: Magendilatation kann von Ptose des Pylorus und des Duodenums begleitet sein. Eine derartige Ptose kann Ursache verzögerter Entleerung und Veranlassung komplizierter und hartnäckiger spastischer Symptome werden. Die methodische, wiederholte (verschiedene Zeit und verschiedene Lage) radioskopische und radiographische Untersuchung kann derartige, sonst absolut unerklärliche Fälle aufklären und damit nicht nur für die Diagnose, sondern auch für die Therapie entscheidend werden.

Delherm et Laquerrière: **Diaphragma für die medulläre Bestrahlung**. D. und L. haben einen Blendenapparat aus Bleigummi angegeben, der die Bestrahlung der Wirbelsäule in Rechteckform gestattet und auf den die Röhren so aufgesetzt werden, dass schiefe Strahlenkegel zur Verwendung gelangen können. Derart, dass von verschiedenen Hauptpunkten aus dieselben Rückenmarkssegmente bestrahlt werden können.

Paul Aubourg: **Zur Radiographie des Magens.** Der Magenradiographie muss notwendigerweise stets die Radioskopie vorausgehen. Diese ist häufig wichtiger als jene, mindestens gibt die Radioskopie Zeit und Ort der am meisten zweckmässigen Aufnahme an. Bei der Differentialdiagnose zwischen narbigem bzw. durch Tumor bedingtem Sanduhrmagen und scheinbarem Sanduhrmagen, ist Form und Länge der Kontraktionswellen, Entleerungszeit des Magens, Lage der Dünndärme zum Magen, Ätiologie genau zu berücksichtigen. Unregelmässige und besonders lange Kontraktionswellen sprechen bei langsamer Magenentleerung und anamnestisch wahrscheinlich gemachter Magenerkrankung für einen organisch bedingten Sanduhrmagen.

Emil G. Beck: **Die Stereoskopradiographie in der Chirurgie und Gynäkologie.** Täuschungen in der Interpretation von Radiogrammen sind nicht ungewöhnlich. In zweifelhaften Fällen gestatten nur Stereoskopradiogramme eine korrekte Interpretation, während das einfache Skiagramm zu falscher Auffassung Veranlassung gibt. Die Richtigkeit dieser Sätze belegt B. durch die Reproduktion einer grossen Zahl von Stereoskopaufnahmen, bei denen zum Teil das einfache Skiagramm auf eine falsche Fährte geführt hatte. (Erst die Stereoskopaufnahme wies einwandsfrei nach, dass z. B. eine Tuberkulose des Sakrum eine Hüftgelenkerkrankung vorgetäuscht hatte, dass ein periartikulärer Abszess eine Gelenkvereiterung hatte annehmen lassen, dass eine rektale Fistel das Ende einer Gelenktuberkulose darstellte usw. Übrigens ganz abgesehen von den Fällen, in denen nur die Stereophotographie das Krankheitsbild klärt, gestattet die Stereoradiographie ein genaues Studium der Blutzirkulation an injizierten Präparaten, die Beobachtung der Bronchialverzweigung, den Verlauf der Därme und die Lokalisation von Fremdkörpern.)

Revue de Chirurgie. Dez. 1910.

E. G. Beck: **Konservative Behandlung kalter Abszesse.** B. verwendet zur Behandlung kalter Abszesse mit bestem Erfolg 10%ige Wismutvaselinpaste. Die Injektion der Wismutpaste hat eine polynukleäre Leukozytose zur Folge. Im einzelnen gestaltet sich die Technik der Anwendung folgendermassen: Über der Höhe des kalten Abszesses macht man eine kleine Inzision mit dem Messer, lässt ohne jede Pression aus der Einschnittwunde den Eiter (dem Überdruck entsprechend) austreten und injiziert die Wismutpaste Die kleine Wunde wird sorgfältig durch einen sterilen Verband geschlossen und der Trockenverband, so oft erforderlich, erneuert. Unter dieser schonenden, nicht schmerzhaften und nicht toxischen Behandlung heilen kalte Abszesse häufig sofort. Öfters erweist sich mehrfache Injektion erforderlich. Wie durch beigegebene Photogramme demonstriert wird, eignet sich die neue Behandlung, ganz abgesehen von den kosmetischen und kausalen Vorzügen, ausgezeichnet zur genauen Erkennung der Grösse und der Lage kalter Abszesse, der Ausdehnung und des Verlaufs von Fisteln usw.



Journal de Physiothérapie. Nr. 97.

L. Cirera Salse: **Die Elektrizität als Antiphlogistikum.** Bei der Anwendung der elektrischen Ströme (sei es, dass man statische, sei es, dass man hochgespannte Wechselströme verwendet) muss man sich einstweilen noch von der klinischen Erfahrung leiten lassen, obschon es vielleicht richtig ist, dass statische Ströme wesentlich durch Vasokonstruktion antiphlogistisch wirken, während hochfrequente und hochgespannte Ströme Vasodilatation und resorptive bzw. wegspülende Effekte bedingen. Von solchen Wirkungen ganz abgesehen, kommen bei den Arsonvalströmen direkte (Bakterizidie usw. veranlassende) Funkenwirkungen in Betracht. In den Fällen, wo man Tiefenwirkungen erzielen will, ist man stets gezwungen, hochfrequente Wechselströme (nach d'Arsonval, Morton) zu applizieren.

Archives d'Electricité médicale. Nr. 303.

W. His: **Die Radiumbehandlung des Gelenkrheumatismus und der Gicht.** H. hat die zu behandelnden Kranken teils Radiumemanation trinken, teils dieselbe inhalieren lassen. Daneben besonders bei den resistenteren Fällen wurden in die Nachbarschaft der kranken Gelenke unlösliche bzw. lösliche Radiumsalze injiziert. Die Behandlung dauerte wochen- resp. monatelang: Mit dem Erfolge, dass ein gewisser Prozentsatz von chronischen Rheumatismen, die zuvor gegenüber jeglicher Therapie sich gänzlich refraktär verhalten hatten (so z. B. Rheumatismen bei Kindern), ausheilten. Sodann mit dem Ergebnis, dass viele Gichtiker günstig beeinflusst wurden. In solchen Fällen ist es allerdings nötig, neben der Radiumbehandlung eine entsprechende Diät zu verordnen. Man kann den Nachweis führen, dass unter der Emanationsbehandlung die Harnsäurewerte des Blutes normal werden, und dass die vorher pathologische Ausscheidung der Purinkörper ganz normal wird. Wodurch diese merkwürdigen Resultate erzielt werden, worauf im besonderen die Änderung des Harnsäurestoffwechsels zu beziehen ist, ist unklar. Vielleicht beeinflusst die Radiumemanation den Zellstoffwechsel weitgehend. Sicherlich laufen unter der Emanationsbeeinflussung entzündliche Prozesse anders ab wie sonst. So hindert das Radium die Diapedese weisser Blutzellen, aktiviert Fermente usw. Wenn also das Wie der Beeinflussung rheumatischer und gichtischer Affektionen auch noch ziemlich dunkel ist, sicher ist, dass man die durch die Radiumbehandlung zu erzielenden Erfolge nicht mehr missen möchte.

Madame Fabre und M. Bender: **Die Radiumtherapie in der Gynäkologie.** Ob die Radiumbehandlung in der Gynäkologie bei malignen Tumoren heilende Effekte hervorrufen kann, ist zum mindesten noch zweifelhaft. Sicherlich hat die Behandlung mit den ultravioletten Strahlen des Radiums und seiner Salze schmerzstillende Wirkungen und Heilerfolge bei den Entzündungen des kleinen Beckens (insbesondere gonorrhoischen Adnex-Erkrankungen, Perimetritis und Metritis). Bei der Radiumbehandlung entzündlicher Prozesse empfiehlt es sich, die akuten stürmischen Erscheinungen zunächst abklingen zu lassen (Abwarten normaler Temperaturen). Die zweifellos günstige Beeinflussung der Perimetritis, die Beseitigung der Schmerzen gestattet manchmal nach präliminärer Radiumbehandlung, vorher für aussichtslos gehaltene chirurgische Eingriffe. Die Beseitigung der Perimetritis, die Beschränkung der Metrorrhagie und der Sekretion durch Radium erweist sich bei der Fibrombehandlung öfters nötig. Die Anwendung des Radiums bzw. seiner Salze erfolgt durch Einführen von Radiumträgern, die eine Hülle von Kautschuk und Filtrierpapier (Blei oder Nickel) tragen. Wichtig erscheint es, die Radiumträger zu umhüllen, um die in den Metallfiltern entstehende weiche Sekundärstrahlung abzufiltrieren.

Carl Klieneberger (Königsberg).

Odbitka z Medycyny i Kroniki Lekarskiej. (Polnisch.)

Alexander Simon: **Zur Ätiologie des Kalkaneussporns.** Unter einigen hundert Röntgenaufnahmen des Fusses, die wegen verschiedenster Affektionen im Röntgeninstitute von A. Köhler-Wiesbaden angefertigt worden waren, konnte Verfasser in 30 Fällen unzweideutigen, röntgenologisch sichergestellten Kalkaneussporn diagnostizieren. Verkalkung der Unterschenkel- und Fussarterien kam in 8 Fällen in Betracht, wahrscheinlich Arteriosklerose in 2 Fällen, schweres früheres Trauma des Fusses oder Unterschenkels 9 mal, Gelenkrheumatismus 2 mal, deformierende Gelenkentzündung 2 mal, Gonorrhoe 1 mal, Lues 1 mal, unregelmässige Knochenbildung in der Kindheit 1 mal, unbekannte Ätiologie 4 mal. Ausser den genannten Momenten kam in 2 Fällen die Gicht als zweite Ursache in Frage.

Autoreferat.

Archives of the Roentgen ray. Bd. 15. S. 402. 1911. Heft 129.

W. H. Bragg: **Die Radioaktivität als eine kinetische Theorie eines vierten Zustandes der Materie.** Verfasser sieht bekanntlich die Röntgen- und die γ-Strahlen ebenso wie die α- und die β-Strahlen als korpuskulare Strahlungen an, wobei er allerdings seine ursprüngliche Ansicht, dass ein Röntgenstrahlenteilchen durch Neutralisation eines Elektrons mit einem positiven Ion entstehen sollte, fallen gelassen zu haben scheint, da er diese Teilchen jetzt nur als kleine ungeladene Teilchen bezeichnet — ebenso wie der Referent dies schon vor mehr als 10 Jahren getan hat (s. Fortschr., Bd. 2, S. 144. 1898/99). In der vorliegenden Abhandlung entwirft nun Verfasser Bilder davon, wie er sich die Art der Zerstreuung und der Absorption der verschiedenen Strahlenarten in den Atomen der körperlichen Stoffe zustande



kommend denkt. Bemerkenswert ist dabei vor allem die Auffassung, dass bei dem Durchgang der Röntgen- und der γ-Strahlen durch körperliche Stoffe die eindringenden Teilchen entweder nur eine mehr oder weniger grosse Richtungsänderung erfahren sollen, was also gleichbedeutend mit einer Zerstreuung der Strahlen ist, oder vollständig in β-Strahlen, d. h. also in negativ geladene Teilchen, umgewandelt werden sollen, was gleichbedeutend mit einer Absorption der ursprünglichen Strahlung ist. Im letzteren Falle soll dann die Energie des umgewandelten Teilchens vollständig auf das daraus entstehende β-Teilchen übergehen. Nach Ansicht des Referenten ist hierbei indessen zu berücksichtigen, dass bei diesem Vorgang auch noch die sogenannten sekundären Röntgenstrahlen entstehen, die in ihren Eigenschaften durchaus nicht mit den primär auffallenden Strahlen übereinstimmen und daher nicht einfach zerstreute Strahlen dieser Art sein können. Möglich ist aber, dass diese sekundären Röntgenstrahlen bei der Absorption der primären gleichzeitig mit den dabei entstehenden β-Teilchen ausgebildet werden, ebenso wie ja auch bei den radioaktiven Stoffen gleichzeitig mit den β-Strahlen stets auch γ-Strahlen remittiert werden. Natürlich würde dann aber ein Teil der Energie der absorbierten primären Röntgenstrahlung auf die sekundären Strahlen dieser Art übergehen.

Nature. Bd. 86. S. 212. 1911.

L. Vegard: **Die das Nordlicht verursachende Strahlung.** Nach Birkeland, Störmer u. a. wird das Nordlicht gegenwärtig zumeist auf Kathodenstrahlenteilchen zurückgeführt, die von der Sonne ausgehen, dann durch das magnetische Kraftfeld der Erde grösstenteils zu den Polen der letzteren hingelenkt werden und nun hier in der irdischen Atmosphäre zur Absorption gelangen. Nach dieser Theorie würde es sich dann also beim Nordlicht um negativ geladene Elektronen oder β-Strahlenteilchen handeln. Verfasser macht nun hier aber darauf aufmerksam, dass bei denjenigen Nordlichtern, welche die sogenannte Draperie- oder Faltenform zeigen, die Annahme näher liege, dass hier nicht β-Teilchen, sondern vielmehr die positiv geladenen α-Teilchen in Frage kämen, da nämlich die von oben nach unten allmählich zunehmende Helligkeit des Lichtes in diesen Falten sowie vor allem das plötzliche Abbrechen derselben an ihrem unteren Ende in vollkommener Analogie zu dem Verlauf des Jonisationsvermögens der α-Teilchen in der atmosphärischen Luft stehe. Dieses steigt nämlich auch zuerst allmählich an, um dann gleichfalls — am Ende der sogenannten Reichweite — plötzlich abzufallen.

Walter (Hamburg).

Berliner Klinische Wochenschrift. 1910, Nr. 21.

H. E. Schmidt-Berlin: **Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung kleiner und grösserer Röntgenstrahlenmengen auf junge Zellen.** Versuche an Erbsen, die mit kleinen und grossen Dosen bestrahlt und dann gesät wurden. Ebenso wurden dann die Keime, kurz nachdem sie aufgegangen waren, bestrahlt. Grosse Dosen vermögen das Wachstum junger Pflanzen zu hemmen, während kleine Dosen wachstumfördernd wirken. Ebenso wurde die Epithelisierung einer flachen Ulzeration durch kleine Dosen gefördert. Die praktische Bedeutung der Versuche beruht darin, dass wir bei malignen Neubildungen durch sehr kleine Röntgendosen schaden können, auch wenn diese Neubildungen eine mässige Radiosensibilität besitzen, dass wir aber bei Tumoren, die gegen Röntgenstrahlen refraktär sind, unter Umständen auch durch grössere Dosen keine Wachstumshemmung, sondern geradezu eine Wachstumsförderung erzielen können.

Nr. 22. W. Engelmann-Kreuznach: **Über die Aufnahme von Radiumemanation durch die Haut.** Die Frage: Wird Radiumemanation durch die Haut aufgenommen? wird durch eine Anzahl Versuche bejahend beantwortet.

G. Loose-Bremen: **Praktische Ergebnisse aus dem Gebiete der Röntgenologie.** Moderne Röntgenologie im Dienste des praktischen Arztes: Zusammenfassendes Referat im Bremer ärztlichen Verein mit Projektion von Diapositiven.

Nr. 23. Sticker und Falk: **Über Ferment- und Radiofermenttherapie.** Die Radiofermenttherapie bezweckt die kombinierte Wirkung enzymatischer und radioaktiver Substanzen, wodurch nicht nur eine additive, sondern eine sich gegenseitig steigernde Wirkung zustande kommt. Durch die Verbindung enzymatischer und radioaktiver Substanzen mit pulverisierter Pflanzenkohle, wie sie in dem Radiokarbenzym verwirklicht wurde, wird einerseits die enzymatische Wirkung zu einer allmählichen, langanhaltenden, andererseits die radioaktive zu einer hochpotenzierten Emanations — und andauernden Strahlenwirkung.

Nr. 25. Dietlen und Knierim: **Hernia diaphragmatica dextra.** Der beschriebene Fall, der in der Strassburger Klinik beobachtet wurde, stellt insofern ein Unikum dar, als eine intra vitam diagostizierte rechtsseitige Zwerchfellhernie bis jetzt noch nicht beschrieben ist; er zeigt ferner in evidenter Weise die Vorzüge einer prinzipiellen Röntgenuntersuchung in Fällen von unklaren Thoraxbefund.

Nr. 29. Tornai-Budapest: **Beiträge zur Röntgendiagnostik der Stenosen des Verdauungstraktus.** Die mit dem gewöhnlichen Bismutbolus vollzogene Untersuchung kann auch zur Erforschung der eventuellen Stenosen des Verdauungstraktes gut angewendet werden. Mit diesem Verfahren kann der Ort und eventuell auch die Ausdehnung der Stenosen mehr oder weniger bestimmt werden, doch



ergaben bezüglich dessen, von welchem Grade die gefundene Stenose ist, die bisherigen radiologischen Verfahren keine Aufklärung. Diesem Mangel will Verfasser durch Benutzung von Sahlischen Glutoidkapseln, die mit Bismuth gefüllt sind und die in verschiedenen Grössen verwandt werden, abhelfen. Je nach Sitz der Stenose werden Kapseln von verschiedenem Härtegrad verwandt. Eine solche Untersuchung kann unter Umständen eine lästige oder gar gefährliche Sondenuntersuchung ersetzen.

Nr. 30. Felix Davidsohn-Berlin: **Über Schutzvorrichtungen im Röntgenlaboratorium.** Vortrag gehalten auf dem 6. Kongress der Deutschen Röntgengesellschaft in Berlin am 3. April 1910 siehe Verhandlungsbericht im Verlage dieser Zeitschrift.

Nr. 33. Freudenthal-Neuyork: **Die Entfernung von Fremdkörpern aus dem Oesophagus und den Bronchien mit Hilfe des fluoroskopischen Schirmes.** Begeisterte Empfehlung der Operation unter Röntgenschirmbeobachtung auf Grund von drei Fällen.

Schmincke-Bad Elster. — **Ein Hilfsmittel zur Unterscheidung der Systole und der Diastole bei der Auskultation.** Um in zweifelhaften Fällen, auch solchen von Irregularität und beschleunigter Herzaktion, deutlich feststellen zu können, welcher Phase das gehörte Geräusch angehört, hat Verfasser sein „Phonoskiaskop“ erfunden; dieses besteht aus einem mit Bleiglas überdeckten Röntgenschirm, in dessen Mitte eine Auskultationsvorrichtung mit Hörschläuchen eingefügt ist, so dass man vor dem Patienten stehend gleichzeitig die Herzbewegungen sehen und die Töne hören kann. Es ist dabei notwendig, dass der Unterbrecher nicht im Röntgenzimmer steht, da dann das Geräusch desselben ein Hören der Herztöne unmöglich macht. Die Phonoskiaskopie erfordert eine gewisse Übung, gibt aber über das zeitliche Verhältnis der Herztöne zu den Herzbewegungen und bei der Unterscheidung der Diastole und Systole wertvollen Aufschluss.

Nr. 34. Davidsohn: **Röntgenstrahlen und Zahnheilkunde.** Kurze Übersicht über die Verwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Röntgenuntersuchungen in der Zahnpraxis.

Nr. 39. Max Cohn: **Zur Untersuchung des Magens mit Wismutkapseln.** Verfasser hat eine Methode ausgearbeitet, durch welche er die Untersuchung mit den grossen Mengen Bismutbrei (Mondaminpudding usw.) ersetzen bzw. ergänzen will. Er bedient sich mit Kakao überzogener Geloduratkapseln von gleicher Grösse, deren eine mit 1 g Bismut gefüllt ist, während die andere nur 0,5 g enthält. Die Kapsel mit dem $^1/_2$ g ist schwimmfähig. Im Magen sinkt die 1 g-Kapsel an den tiefsten Punkt, während die $^1/_2$ g-Kapsel auf dem Speisebrei schwimmt. Die Beobachtung beider Kapseln und ihr Verhalten zueinander lässt eine Reihe von Schlüssen auf die Physiologie der Magenverdauung zu.

Lyon méd. 1910. pag. 1072.

Arcelin: **La radiographie appliquée à la recherche des calcules biliaires.** In zahlreichen Fällen glückte es nicht, Gallensteine auf der Röntgenplatte darzustellen. Ein negatives Ergebnis der Aufnahme hat also keine Bedeutung. In gewissen Fällen gelingt das Bild aber doch bei geschickter Technik, die beschrieben wird, sowie unter sonst günstigen besonderen Bedingungen, z. B. wenn die Zwerfellbewegung infolge von Schmerzen ganz ausgeschaltet ist, wenn die Gallenblase sehr tief herabhängt usw.

Annals of surgery. 1910 März.

Corson: **An X-ray-study of bone-atrophy.** Durch die Knochensalze werden die Schatten auf den Röntgenplatten hervorgerufen, der Schatten ist direkt proportional stark dem Atomgewicht des Salzes. Von den Knochensalzen, Phosphaten, Karbonaten und dem Fluorkalzium hat das letztere das grösste Atomgewicht. Dieses bedingt daher, da es ausserdem in der grösseren Menge im Knochen vorhanden ist, hauptsächlich die Röntgenschatten. Bei Knochenerkrankungen schwinden diese Salze, und damit treten Atrophien der Knochen in die durch Röntgenstrahlen nachweisbare Erscheinung. Nach Verfasser kommen diese Knochenatrophien viel häufiger vor als man früher annahm; sie treten ebenso schnell wie die Atrophien der Muskeln ein. Zu unterscheiden am Röntgenbildern ist 1. die Atrophie en masse, bei welcher die Trabekel und das Netzwerk verschwinden und welche rein nekrotischer Natur ist, und 2. die in kleinen Flecken auftretende entzündliche Atrophie, bei welcher Trabekel und Netzwerk bestehen bleiben. In dieser letzteren Form sind die Epiphysen mehr beteiligt als die Diaphysen, sie tritt als Atrophia areata bei spinalen Leiden, bei Knochenbrüchen sowie nach jedem Trauma ein. Selbst bei den durch chirurgische Eingriffe erfolgenden Traumen (Knochenbolzungen z B.) werden solche mit mangelhafter Kallusbildung einhergehende Atrophien an den Knochenenden angetroffen. Bei derartigen Operationen soll daher daran gedacht werden, möglichst schonend mit den Knochenenden umzugehen.

Lancet 1909. 18. Dezember.

A. F. Savill. **Notes of a case of X-ray ulcers cured by Hilton's method.** Die Behandlung dreier chronischer, nicht heilen wollender Ulzera, welche durch prolongierte Therapie eines Skleroderma mit Röntgenstrahlen entstanden waren, mit der von Hilton 1863 gegen sehr schmerzhafte und torpide Geschwüre empfohlenen halbzirkelförmigen tiefen Umschneidung des oberen Randes zwecks Durchtrennung der Nerven brachte besten Erfolg hinsichtlich Beseitigung der Schmerzen und langsamer endgültiger Heilung der Ulzeration.



Revista de med. y cirurgia practicas de Madrid. Nr. 1. 127. 21. Juni 1910.

Ribas y Rybas: **Contribucion al diagnostico precoz del osteosarcoma: estudio radiografico.** Es ist keine Seltenheit, dass das erste Symptom beim Auftreten eines Osteosarkoms neuralgieartige Schmerzen bilden. Besonders beim Oberschenkelsarkom wird zuerst an Ischias gedacht. Eine sichere Diagnose kann aber schon im Beginn der Krankheit durch Röntgendurchleuchtung gestellt werden, die auch eine Differentialdiagnose mit anderen Knochenerkrankungen gestattet.

Praktischeski Wratsch. 1910. Nr. 10 u. 11. (Ref. Zentbl. f. Chir. 1910, Nr. 30.)

Michailow: **Der gegenwärtige Stand der Frage von der Röntgentherapie des Basedow.** 12 Fälle: 2 Heilungen, 6 Besserungen, 2 unverändert, 2 Verschlimmerungen. Betreffs der Indikation stimmt Verfasser Schwarz bei. Bei Kropf Operation; bei Basedow erst Röntgen, dann, wenn notwendig, Operation, bei schwerer mit Basedow komplizierter Struma und Drucksymptomen erst Operation, dann Röntgen.

Practitioner. 1910. April.

Handley: **The prophylaxis of breast cancer.** Bei jeder chronischen Mastitis soll prophylaktisch die Bestrahlung mit Röntgenlicht ausgeführt werden, namentlich wenn die Patienten das sogenannte Krebsalter erreicht haben.

Paris chirurgical. 1910. März.

Pasteau et Belot: **Valeur de la radiographie pour le diagnostic des affectiones rénales.** In ihrer mit 8 Tafeln ausgestatteten Arbeit heben die Verfasser hervor, dass man mittels einer guten, einwandfreien Technik auf der Röntgenplatte nicht nur intrarenale Schatten erhalten kann, sondern auch den Schatten der Niere selbst, des Nierenbeckens und des Harnleiters mit seinen Verzweigungen. Es ist oft möglich, die Konturen einer kleinen, nicht eitrigen Niere, einer normalen Niere zu sehen. Am leichtesten erhält man den Nierenschatten bei mageren, muskelschwachen Frauen, bei denen man die Bauchwand leicht eindrücken kann. Im allgemeinen kann man sagen, dass es in drei Viertel aller Fälle möglich ist, ein Röntgenbild der Niere selbst zu bekommen. Verfasser beschreiben die hierzu nötige Technik und besprechen die diagnostischen Vorteile eines röntgenographischen Nierennachweises. Man kann genau den Umfang des Organs, seine Form und Lage bestimmen, was namentlich bei ektopischer und stark beweglicher Niere sehr wichtig sein kann. Wenn man auch in den meisten Fällen derartige Nieren durch eine genaue bimanuelle Untersuchung nachweisen kann, so ist die genaue Lagerung und Richtung des Organs unter Umständen doch nur durch die Röntgenographie sicher zu bestimmen. Verfasser führen hierfür ein charakteristisches Beispiel an; desgleichen zwei andere Beobachtungen, wo die genaue Bestimmung des Nierenumfanges durch kein anderes Mittel als durch die Röntgenographie ermöglicht wurde. In dem einen Falle handelte es sich um eine Atrophie der Niere, im anderen um eine vollkommene Verstopfung des Harnleiters der einen Niere, aber nicht um einen kongenitalen Nierendefekt, wie man klinisch angenommen hatte.

Bull. della reale accad. med. di Roma. Jg. 35. 1909. Heft 1 u. 2.

Esdra: **Radiumterapia.** Durch Radiumbestrahlung blieben drei Fälle von Plattenepithelkrebs unbeeinflusst. Ein Sarkom wurde unmittelbar zum Zerfall gebracht, um nachher um so intensiver zu wachsen. Dagegen heilten gutartige Neubildungen: Warzen, Angiome, Teleangiektasien, Naevi stets in kurzer Zeit. Ulcus rodens und Lupus wurden fast immer zur Heilung gebracht.

Prager med. Wochenschrift. 1909. Nr. 51.

Th. Wohrizek: **Zur Röntgenbehandlung von Strumen.** Angesichts des ungünstigen Urteils, das v. Eiselberg über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf einfache und Basedowkröpfe fällte, teilt Verfasser zwei Fälle mit, in denen er durch Röntgenbestrahlung gute Erfolge erzielte. Bei einem einfachen parenchymatösen Kropf Schwinden sämtlicher Symptome und Zurückgehen des Halsumfanges von 47 auf 42 cm; auch bei einem Basedowkropf gingen alle Symptome zurück; doch ist derselbe in letzter Zeit nicht nachkontrolliert. W. empfiehlt einen Versuch mit Röntgentherapie.

Presse méd. 1910. Nr. 44.

Aubourg: **Radiographies de l'appendice iléo-caecal.** Verfasser zeigt zwei Abbildungen, bei denen nicht nur Blind- und aufsteigender Dickdarm deutlich erkennbar sind, sondern auch genau die Lage des Wurms zu sehen ist. Die Bilder sind 18 Stunden nach einer Bismutmahlzeit mit 9 Sekunden Expositionszeit aufgenommen. Werner (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Aus der medizinischen Klinik (Direktor: Prof. Dr. Treupel) am Hospital zum heiligen Geist in Frankfurt a. M.

Über intermittierenden Sanduhrmagen.

Von

Dr. **Franz M. Groedel,** und Dr. **A. Levi,**
Vorstand des Röntgenlaboratoriums der Klinik. Assistent der Klinik.

(Hierzu Tafel IX.)

Die Diagnose des intermittierenden Sanduhrmagens[1]) ist von besonderer Wichtigkeit, weil von ihrer Sicherung oft die Frage abhängig ist, ob wir einen Patienten chirurgischer Behandlung überweisen sollen oder nicht.

In leichter Form tritt uns dieses Krankheitsbild fast jeden Tag bei der Röntgenuntersuchung des Magens entgegen. Und auch dem Anatomen und Chirurgen ist es seit langem bekannt. Meist handelt es sich um eine einfache Verstärkung oder vorübergehende Fixierung normaler Kontraktionswellen am Magen — um „fixierte Stadien", wie sich R. Kaufmann[2]) ausdrückt — oder um spastische temporäre Einziehungen und Einstülpungen der Magenwand.

Derartige einfache, rein funktionelle Fälle dürften der Differentialdiagnose kaum jemals grössere Schwierigkeiten bieten.

Höhere Ansprüche an unser diagnostisches Unterscheidungsvermögen stellen erst jene Fälle, bei denen das Magenbild richtige Abschnürungen grösserer Teile oder Verengerungen grösserer Strecken, meist auch teilweise oder vollkommene Verlagerung aufweist.

In der Röntgenliteratur sind unseres Wissen nur zwei derartige Fälle beschrieben worden.

Über den ersten berichtete Jollasse[3]). Es handelte sich um einen Patienten, bei dem die klinische Untersuchung mit Sicherheit einen gesunden Magen ergeben hatte, das Röntgenbild aber einen typischen Sanduhrmagen aufdeckte: Zweiteilung des Magenschattens, unregelmässig geformte lange Brücke zwischen beiden Schattenteilen und Aufrollen des Magenschlauchs im oberen Magenabschnitt. Trotzdem bestätigte die Autopsie die klinische Diagnose. Der Magen wurde vollkommen normal gefunden. Jollasse schliesst daher, dass das merkwürdige Röntgenbild durch ungleichmässige Entfaltung der Magenwände, durch augenblickliche spastische Kontraktionen der Muskulatur zustande gekommen sei.

---

[1]) Wir sind der Ansicht, dass das Krankheitsbild durch die Benennung „intermittierender Sanduhrmagen" besser charakterisiert wird, als durch die Bezeichnung „Pseudosanduhrmagen", weil es sich doch tatsächlich um Sanduhrformen handelt, deren hervorstechendes Symptom aber das wechselweise Auftreten und Verschwinden ist.

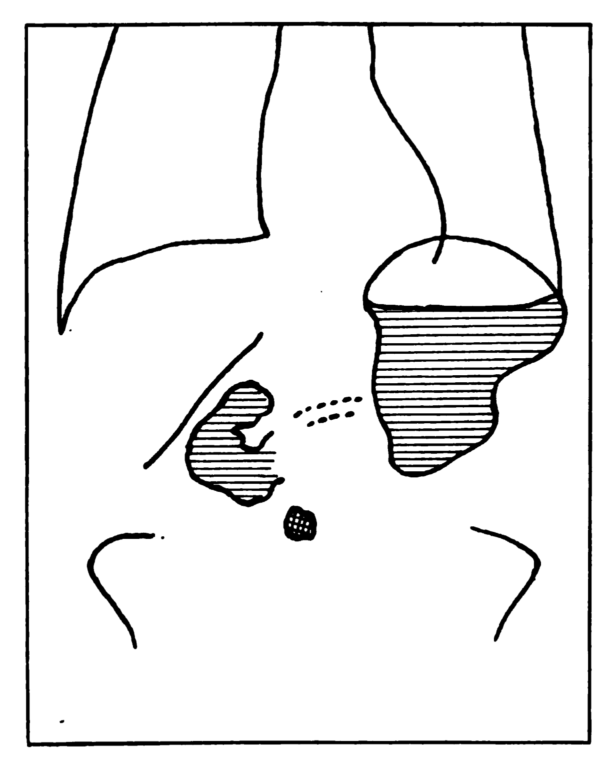
[2]) R. Kaufmann, Anatomisch-experimentelle Studien über die Magenmuskulatur Zeitschrift für Heilkunde. Band 28. 1907.

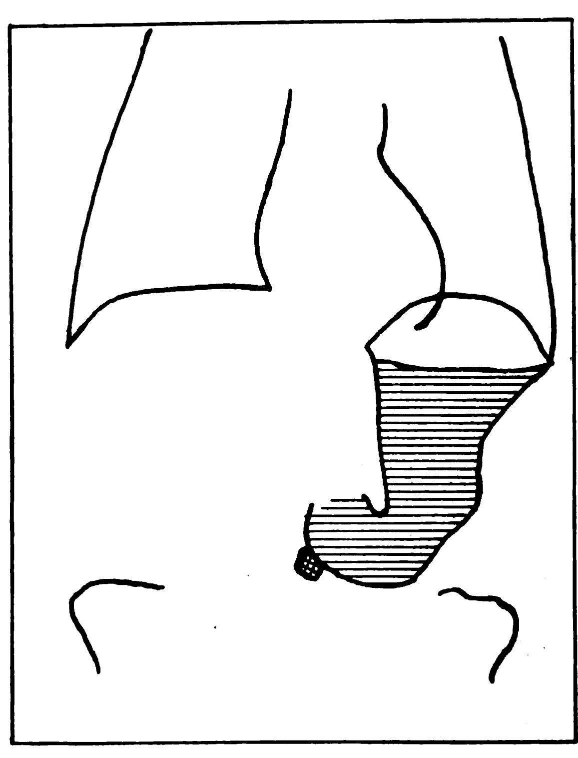
[3]) Jollasse: Beiträge zur Röntgendiagnose des Sanduhrmagens. Fortschr. Bd. 11. H. 5.



Der zweite, wohl noch charakteristischere Fall, ist von dem einen[1]) von uns beschrieben worden. Es sei die betreffende Schilderung hier wörtlich wiederholt. Die zugehörigen Photogramme sind als Plattenpausen etwas schematisiert in den Abbildung 1 und 2 wiedergegeben.

„Bei einem etwa 50jährigen Manne fand ich das in Abb. 1 veranschaulichte Bild. Der Magen bildet unterhalb des linken Zwerchfells einen plumpen, nach unten spitz zulaufenden Schatten. Unterhalb der Leber erkennt man einen zweiten Wismutschatten, der nach Form und Bewegung dem Pylorus, Antrum, Sphincter Antri und einem kleinen Teil des Magensacks entspricht. Zwischen diesen beiden Schatten sieht man eine sehr schmale Brücke. Kräftige Massage konnte das Bild nicht verändern, es wurde daher eine Aufnahme gemacht. Um die Motilität festzustellen, erfolgte etwa $^1/_2$ Stunde nach der ersten Untersuchung eine zweite Durchleuchtung, die nun die wesentlich veränderten Verhältnisse der Abbildung 2 zeigte. Der Magen hat eine ziemlich normale Form angenommen, insbesondere ist der zuerst unter der Leber angetroffene Magenteil nun an seinen richtigen Platz gerückt und nur durch eine leichte Einziehung an der grossen Kurvatur noch abgrenzbar. Gegen Ende der Verdauung zeigte sich


Abb. 1.


Abb. 2.

aber plötzlich wieder dasselbe Bild wie anfangs. Die Erklärung kann nur so gedacht werden, dass im nüchteren Zustand der oben näher beschriebene Magenteil durch perigastrische Stränge zur Leber hingezogen und abgeschnürt wird. Erst einige Zeit nach der Nahrungsaufnahme ist er vollständig gefüllt und kann dann durch sein Eigengewicht die Stränge dehnen. Ist der Magen ziemlich geleert, so ziehen ihn die Verwachsungen wieder nach oben.“

Einen dritten hochgradigen Fall konnten wir kürzlich längere Zeit hindurch beobachten.

K. Th., Dienstmädchen, 24 Jahre alt. Familienanamnese ohne Belang. Als überstandene Kinderkrankheiten werden Masern und Diphtherie angeführt. Patientin war vor zwei Jahren wegen Magenbeschwerden in ärztlicher Behandlung. Es sollen damals Erbrechen und krampfartige Schmerzen unabhängig von der Nahrungsaufnahme bestanden haben. Blut soll nie im Erbrochenen gewesen sein. Nach vierwöchentlicher Krankenhausbehandlung wurde sie gebessert entlassen, doch stellten sich schon nach etwa einem halben Jahre die alten Beschwerden wieder ein. Das Leiden wurde durch abermalige Krankenhausbehandlung gebessert, aber nicht völlig gehoben. Patientin litt weiter an zuweilen auftretenden Magenschmerzen und erbrach öfters, doch konnte sie ihre Stellung noch bis zu ihrer Aufnahme

---

[1]) F. M. Groedel: Atlas und Grundriss der Röntgendiagnostik in der inneren Medizin. J. F. Lehmann, München 1909. S. 206.

ins Hospital am 16. XII. 09 versehen. Etwa 14 Tage vorher war sie anscheinend mit geringem Fieber, Husten und Auswurf erkrankt. Seit dieser Zeit sollen auch die Magenbeschwerden wieder aufgetreten sein. Dieselben bestanden auch jetzt wieder in krampfartigen Schmerzen, Aufstossen und Erbrechen. Auch diesmal soll im Erbrochenen nie Blut gewesen sein. Der Stuhlgang war regelmässig und von normalem Aussehen.

Die Untersuchung ergab: mittelkräftiges Mädchen in gutem Ernährungszustand. Haut und Schleimhäute blass. Über den Lungen diffuse bronchitische Geräusche. Herz ohne pathologischen Befund. Abdomen: Bauchdecken kräftig, diffuse Druckempfindlichkeit in der Regio epigastrica. Durch Perkussion lässt sich die untere Grenze des Magens in der Höhe des Nabels bestimmen. Im nüchternen Zustand kein Plätschergeräusch. Nirgends pathologische Resistenz fühlbar. Bei der Aufblähung mit Luft wölbt sich der Magen in der normalen Form vor; die grosse Kurvatur steht 1 cm unterhalb des Nabels. Die Untersuchung des Mageninhaltes ergab wechselnde Befunde. Am 21. XII. 09 nach Probefrühstück; freie Salzsäure negativ, Gesamtazidität 12, Milchsäure negativ. Am 24. XII. ebenfalls freie Salzsäure negativ, Gesamtazidität 14. Am 3. I. nach Probefrühstück: freie Salzsäure schwach positiv, Gesamtazidität 18,

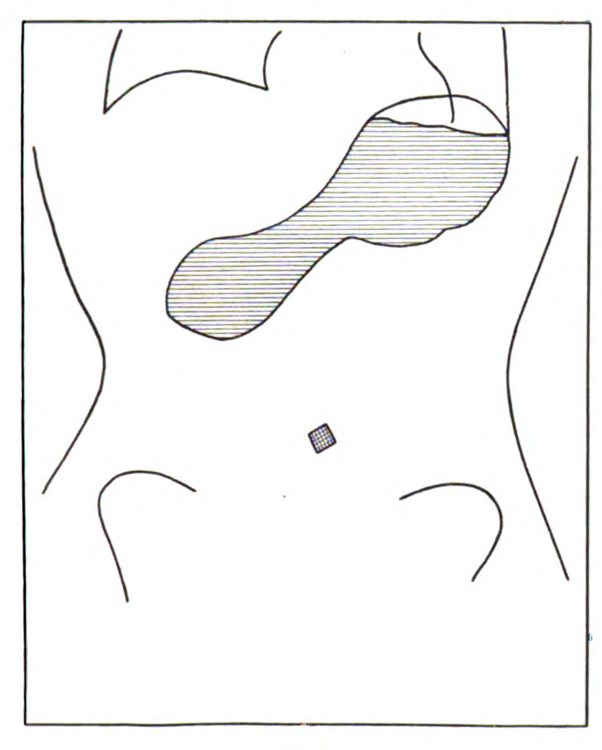


Abb. 3.

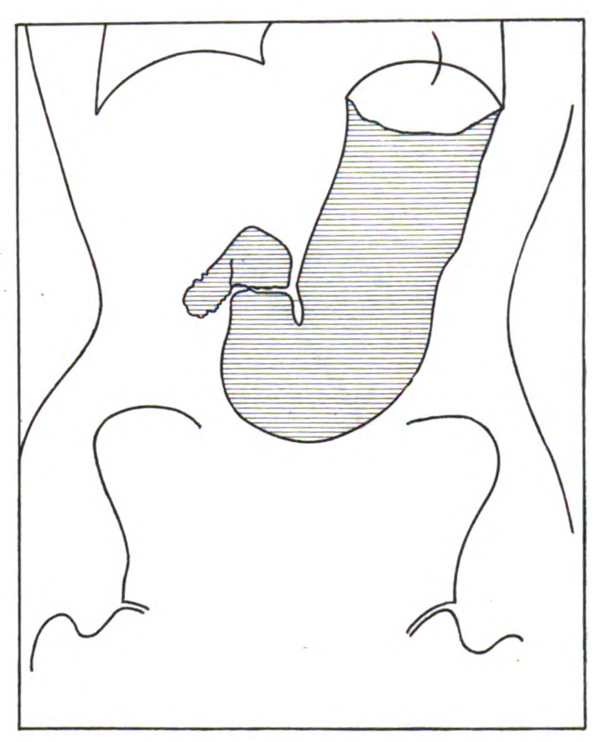


Abb. 4.

Milchsäure negativ. Am 10. I. wurde eine Probemahlzeit gegeben. Die Ausheberung nach fünf Stunden ergab das Fehlen freier Salzsäure, desgleichen Milchsäure negativ, Gesamtazidität 38. Drei Tage später fanden sich nach Probemahlzeit nahezu normale Verhältnisse: freie Salzsäure positiv (26), Gesamtazidität 63. Im ausgeheberten Mageninhalt fand sich nie Blut. Auch liessen sich im Stuhl nie Blutbeimengungen nachweisen.

Die labilen Verhältnisse der sekretorischen Funktion des Magens gingen einher mit grossen Schwankungen im Allgemeinbefinden. Es wechselten Zeiten gedrückter Gemütsstimmung mit Exzitationszuständen. An den Tagen, an welchen man sich aus diagnostischen Gründen mehr mit der Patientin beschäftigte, war eine Steigerung der Magenbeschwerden zu verzeichnen, dagegen wurden diese geringer, als der Patientin vorübergehend gewöhnliche Kost gereicht wurde, und man sich weniger um sie kümmerte.

Auf Grund der Schwankungen des Allgemeinbefindens und des lokalen Befundes stellten wird die Diagnose auf Magenneurose.

Die erste Röntgenuntersuchung wurde von der Abteilung beantragt, weil jeder Patient mit Magenbeschwerden soweit möglich mit allen klinischen Methoden untersucht werden soll. Ein besonderes Resultat erwarteten wir uns aber keineswegs.

Am 31. XII. erhielt die Patientin eine Bariummahlzeit[1]). Zu unserem grossen Erstaunen ergab das Schirmbild einen in toto nach oben verlagerten Magen. Der Pylorus war nicht sichtbar; die kleine Kurvatur war nicht wie gewöhnlich scharf zu differenzieren, wurde also vermutlich von der Leber verdeckt. Etwa in der Mitte der grossen Kurvatur war eine starke Einbuchtung zu sehen. Massage hatte keinerlei Einfluss auf das Bild, ebensowenig aktive Bauchbewegungen der Patientin. Die Afnahme ergab genau gleiche Verhältnisse, wie auch eine zur Kontrolle angefertigte zweite Platte. Letztere ist in Abb. 3 als Pause und auf Tab. IX, Fig. 1[2]) wiedergegeben. Der Dünndarm wurde innerhalb normaler Zeitabstände sichtbar.

Am 2. I. wurde neuerlich eine Bariummahlzeit verabreicht. (Aus Versehen waren 500 anstatt 400 ccm Milch benutzt worden). Diesmal konnten wir beobachten, dass der Magen sich in vollkommen normaler Weise füllte und ausdehnte. Die ersten Bissen entfalteten in

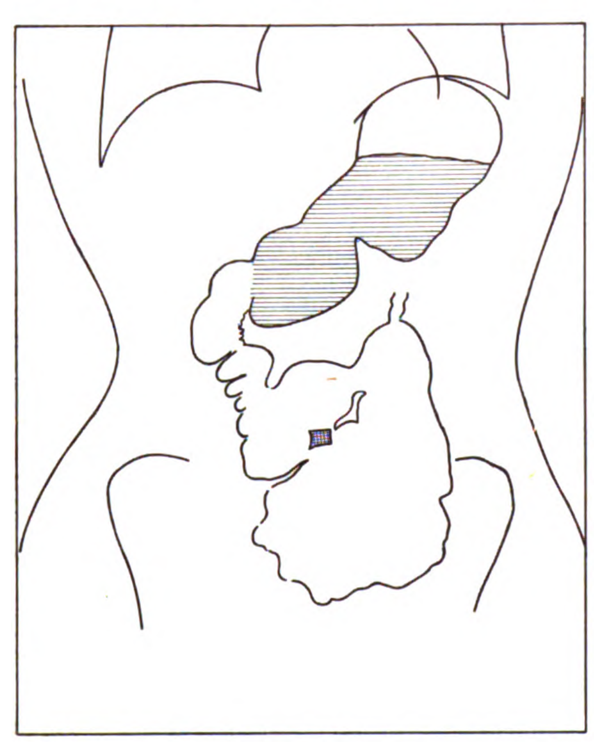


Abb. 5.

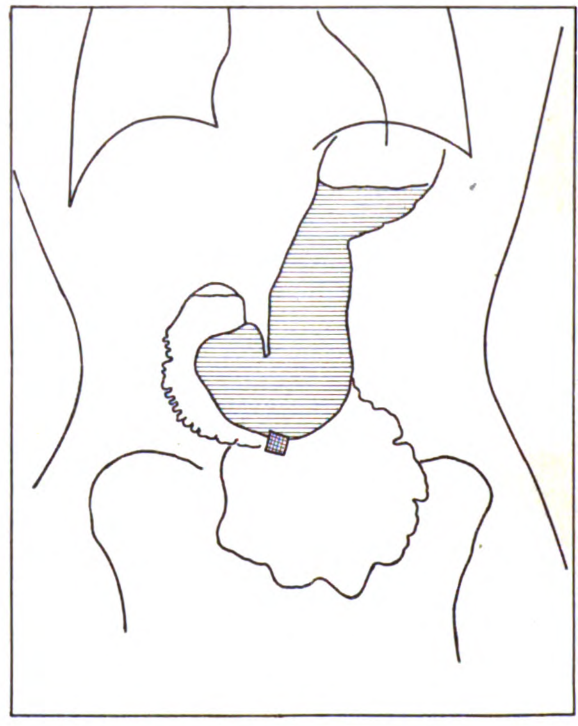


Abb. 6.

gewohnter Weise die Magenwände; der Widerstand schien hierbei keineswegs anormal gross. Wir hatten zu unserer Überraschung diesmal ein in jeder Beziehung normales, normalgelagertes und auf Druck gut verschiebliches Magenbild vor uns, wie es die Plattenpause (Abb. 4) und das Photogramm (Tab. IX, Fig. 2) zeigt. Der Pylorus war deutlich sichtbar, seine Funktion normal, das Duodenum in seinen Anfangsteilen gut zu beobachten, der Dünndarm füllte sich nur sehr allmählich.

Bei der dritten Röntgenuntersuchung am 5. I. zeigten sich wieder ähnliche Verhältnisse wie bei der ersten Untersuchung. Die Ingesten blieben zunächst weit oben im Abdomen

[1]) Wir verwenden seit einigen Monaten mit sehr gutem Erfolg die nach Bachem und Günther bereitete Bariummahlzeit. Um jedoch eine der Wismut-Normalmahlzeit auch quantitativ möglichst gleiche Mischung zu erhalten, nehmen wir 150 g Bariumsulfat, je 15 g Mondamin und Zucker, 20 g Kakao, 400 ccm Milch und lassen genügend lange kochen, so dass wir eine ziemlich dicke Brühe erhalten, die von den Patienten gerne genommen wird.

[2]) Die auf Tab. IX reproduzierten Aufnahmen sind mit Idealapparat und Sinegranschirm, der Reiniger, Gebbert & Schall A.-G. hergestellt.

liegen. Erst nach Zuführung grösserer Speisemengen wurden die tieferen Magenpartien sichtbar. Zum Schlusse bot sich uns wieder das Bild, des nach oben verlagerten, durch jegliche Massage unbeeinflussbaren Magens. Auch die Einschnürung an der grossen Kurvatur (s. Abb. 5 und Tab. IX, Fig. 3) war wieder zu sehen, nur war sie diesmal spitzwinkliger und tiefer einschneidend. Die kleine Kurvatur war jedoch besser sichtbar, wie bei der ersten Untersuchung und auch die Pylorusgegend war vollkommen zu übersehen. Der Pylorus selbst liess sich aber nicht erkennen, er schien dauernd offen zu stehen, wofür der kontinuierliche Übergang des Magen- in den Duodenumschatten und die ausserordentlich schnelle Füllung des in grosser Ausdehnung sichtbaren Dünndarmes sprach.

Wiederum neue Bilder fanden wir bei der Untersuchung am 8. I. Diesmal war der Magen nicht verlagert (s. Abb. 6 und Tab. IX, Fig. 4). Er bot die normale Siphonform, nur war eine kräftige Einziehung der grossen Kurvatur wenig unterhalb der Magenblase, etwa an

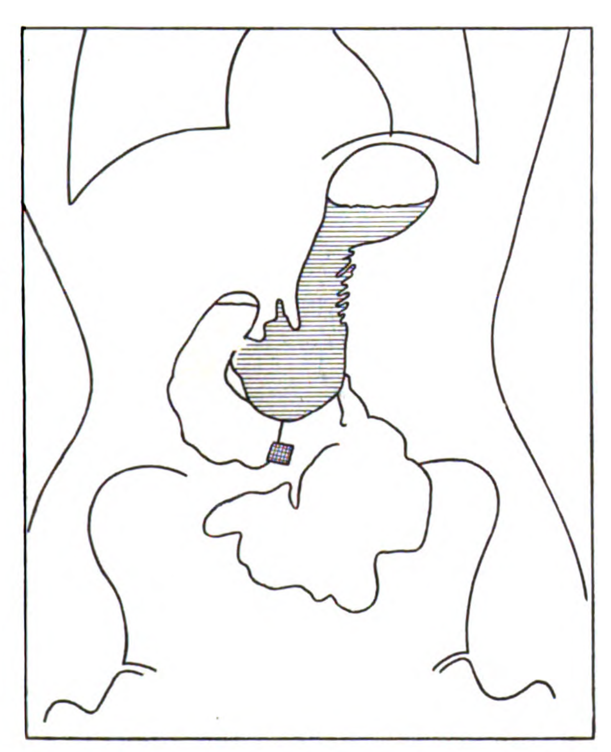


Abb. 7.

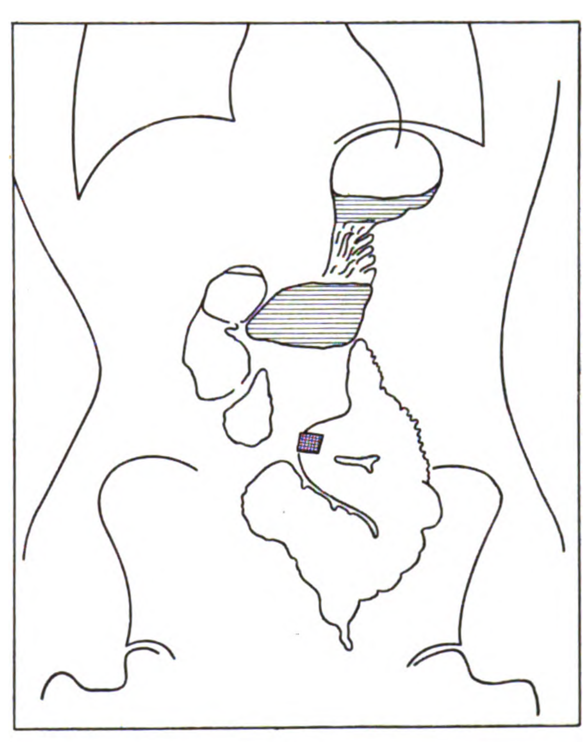


Abb. 8.

der Stelle der Inc. cardiaca zu sehen, und der Magenschatten hier unregelmässig und verwaschen. Da wir natürlich daran denken mussten, dass die wechselreichen Bilder durch Spasmen verursacht seien, hatten wir der Patientin vor Beginn der Untersuchung 1 mg. Atropin subkutan gegeben, aber ohne den geringsten Erfolg. Auch bei wiederholter Beobachtung blieb die Magenlage und die tief einschneidende Einziehung der grossen Kurvatur unverändert. Der Pylorus war auch bei dieser Untersuchung nicht deutlich sichtbar, vielmehr ging der Magenschatten ohne die bekannte helle Trennungslinie in den Duodenumschatten über. Das Duodenum selbst war in toto gefüllt, vom Magenschatten nur schwer zu trennen und nach aussen mit schöner zackiger (Peristaltik) Linie begrenzt. Der Dünndarm füllte sich wieder ausserordentlich schnell und war unterhalb des Magens in grosser Ausdehnung sichtbar.

Die Magenleerung vollzog sich innerhalb kurzer Zeit, wie die mit je 20 Minuten Abstand aufgenommenen Platten (Abb. 7 u. 8, Tab. IX, Fig. 5 u. 6) zeigen. Dabei konnten wir beobachten, dass trotz der Atropininjektion die eingeschnürte Stelle sich immer mehr vertiefte

und ausdehnte, so dass schliesslich zwei kleine Magensäcke übrig blieben, die durch ein 4 cm langes Stück voneinander getrennt waren, welch letzteres an den Bariumresten, die sich in den Schleimhautfalten festgesetzt hatten, erkennbar blieb.

Selbstverständlich hatten wir im Laufe dieser Untersuchungen auch den Dickdarm beobachtet. Um denselben jedoch in seiner ganzen Ausdehnung darzustellen, wurde am 10. I. ein Bariumeinlauf[1]) gemacht. Auch hierbei enthüllte uns das Röntgenbild (s. Abb. 9 und Tab. IX, Fig. 7) ungeahnte Lageveränderungen. Während Colon ascendens und descendens das normale Bild ergaben, zeigte sich der Querdarm weit nach oben verlagert. Die rechte Flexur war nicht ausgebildet. Das Transversum verlief zunächst in der Richtung des Ascendens kranialwärts, um sich erst ziemlich in Zwerchfellnähe mit scharfem Knick nach unten zu wenden und nach Bildung einer kurzen Schlinge in die linke Flexur zu münden, die unterhalb des höchsten Punktes des Querdarmes lag.

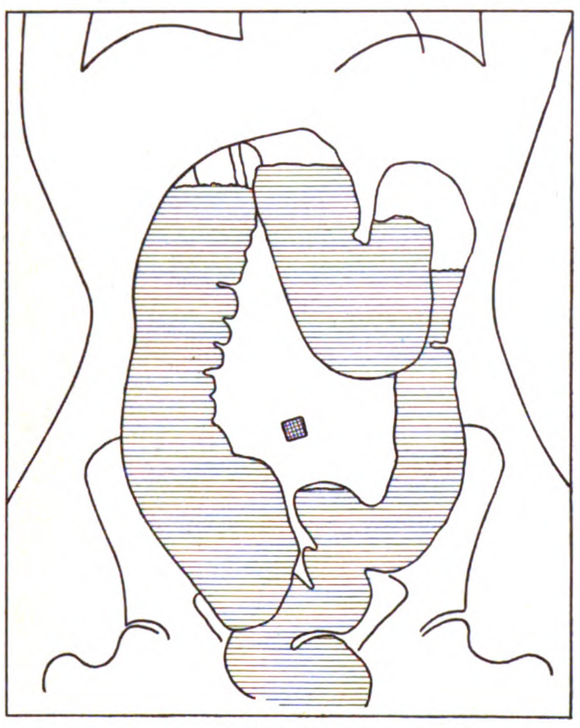


Abb. 9.

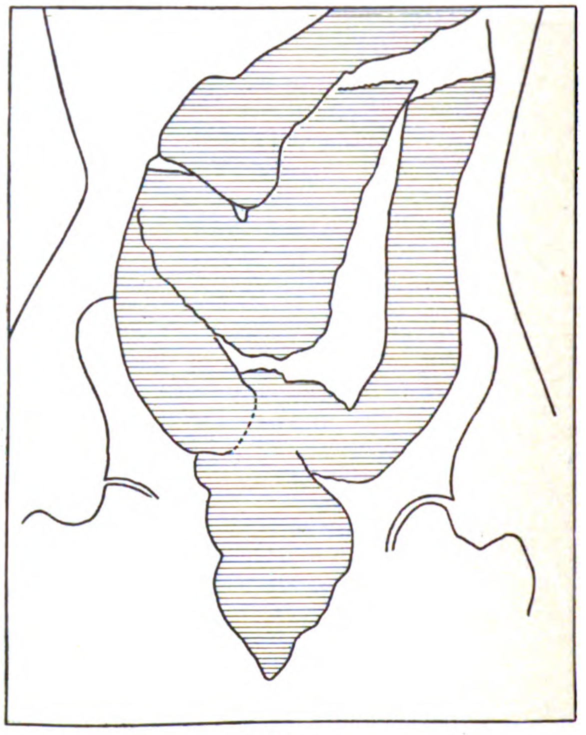


Abb. 10.

Es galt nun weiter zu eruieren, ob zwischen der Darm- und Magenverlagerung irgendein Zusammenhang bestehe. Zu diesem Zwecke erhielt Patientin am 12. I. zu gleicher Zeit eine Bariummahlzeit und einen Bariumeinlauf. Zwar zeigte dieses Mal (Abb. 10) der Dickdarm eine etwas andere Lage und anderen Verlauf. Man konnte aber deutlich erkennen, dass der Magen durch den gefüllten Dickdarm nach oben verlagert und dicht an die Leber gedrängt war. Die Patientin wurde dann nochmals untersucht, nachdem sie den Einlauf von sich gegeben hatte, und es zeigte sich nun ein nach Form und Lage normales Magenbild.

Derselbe Versuch wurde am 14. I. wiederholt, Patientin erhielt zunächst einen Einlauf und es wurde sogleich ein Photogramm aufgenommen (Abb. 11, und Tab. IX, Fig. 8.) Der Dickdarm ist auf diesem Bilde nahezu normal gelagert, nur stehen beide Flexuren hoch, nahe beieinander und es bildet wohl infolge dessen der Querdarm eine V-förmige Schlinge.

[1]) Wir verwenden des niedrigen Preises wegen neuerdings auch für den Einlauf das Barium. Bei einer Mischung von Bariumsulfat 300, Bolus alba 300, ad 1000 Wasser erhält man die denkbar schönsten Kontraste.

Patientin bekam dann eine Bariummahlzeit, wonach wieder eine Platte hergestellt wurde (s. Abb. 12 und Tab. IX, Fig. 9). Wie bei der Untersuchung vom 12. I. zeigte sich der Magen geradezu an die Leber angepresst. Endlich wurde die Patientin aufgefordert, den Einlauf wieder von sich zu geben. Die neuerliche Aufnahme (Abb. 13 und Tab. IX, Fig. 10) zeigte, dass der Magen weit kaudalwärts herabgesunken war, normal konfiguriert war und dass auch der Pylorus diesmal richtig funktionierte.

Die Röntgenuntersuchung hat sonach bei unserer Patientin verschiedene Tatsachen ergeben:

1. Der Magen erscheint einmal stierhorn- einmal siphonförmig. 2. Der Querdarm ist abnorm beweglich und zeitweilig anormal gelagert. 3. Zwischen der anormalen Magen- und Querdarmlage scheint ein aussergewöhnlich grosses Abhängigkeitsverhältnis vorzuliegen. 4. Es besteht ein intermittierender Sanduhrmagen, der sowohl bei horizontal- als auch bei vertikal-

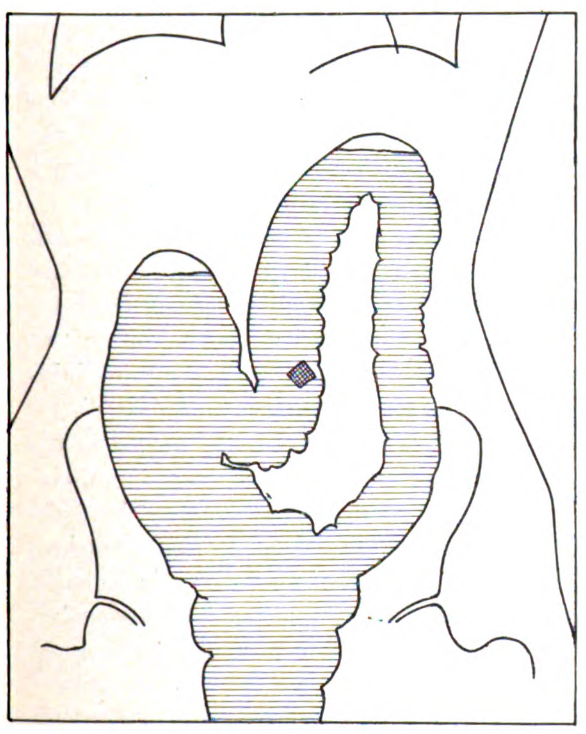


Abb. 11.

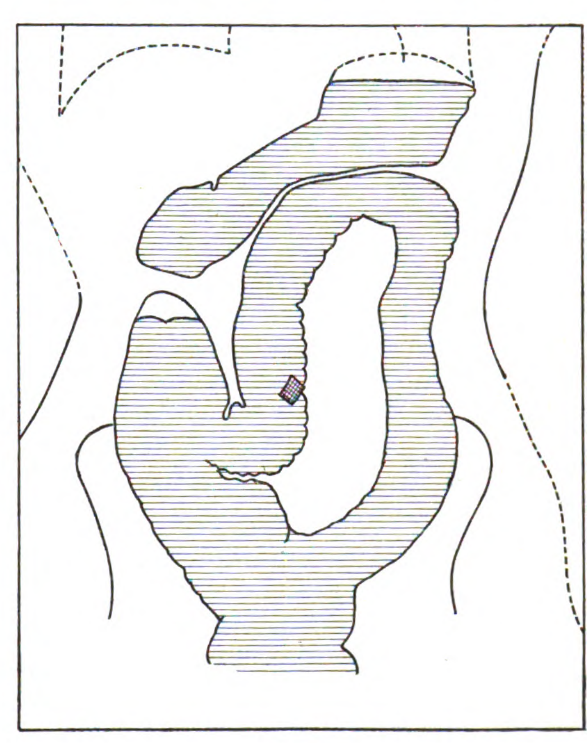


Abb. 12.

stehendem Magen auftritt, der sich in verschiedenen Formen zeigt, seine Form aber während einer Magenverdauungsperiode beibehält und auch durch Atropin nicht beseitigt werden kann. 5. An manchen Tagen besteht eine Inkontinenz des Pylorus — wir dürfen wohl von einer intermittierenden Pylorusinsuffizienz sprechen — die von der Magenlage unabhängig ist.

Ein Vergleich der klinischen mit den röntgenologischen Befunden ist nicht geeignet, Klarheit in dieses Wirrsal verschiedenartigster Erscheinungen zu bringen. Denn während die klinische Untersuchung anatomische Veränderungen ausschliessen lässt und zur Diagnose „Magenneurose“ führt, ist nach dem Ergebnis der Röntgenuntersuchung eine anatomische Veränderung als nahezu sicher anzunehmen.

Wenn auch bisher die Frage, ob Atropin spastische Magenwandkontraktionen immer zu lösen imstande sei (Jonas[1]), Rieder[2]), noch keineswegs gelöst, unser negativer Atropinversuch also nicht unbedingt beweisend ist, so lässt sich doch sicher nicht annehmen, dass eine so

[1]) Jonas, Spastischer Sanduhrmagen. Wiener klin. Rundschau 1909. 47 u. 48.

[2]) Rieder, Die Sanduhrform des Magens. J. F. Bergmann, Wiesbaden 1910.

hochgradige Lumenveränderung des Magens, wie wir sie bei unserer Patientin stundenlang beobachten konnten — die trotz Atropin während der Magenverdauung an Intensität stets zunahm — rein nervöser Natur sei. An manchen Tagen fanden wir zwar die typischen scharfen oder wellenförmigen Einziehungen der grossen Kurvatur, wie wir sie öfters beim spastischen Sanduhrmagen sehen. Dagegen sind Bilder, wie sie Abb. 8 und Tab. IX, Fig. 6 zeigen — mit röhrenförmiger Verengerung eines ganzen Magenabschnittes und teilweiser verwaschener Magenkontur — sicherlich nur auf das Vorhandensein perigastritischer Verwachsungen zurückzuführen. Gestützt wird diese Diagnose auch durch den Nachweis des abnorm grossen Einflusses der Darmfüllung und Darmlage auf den Magen und ferner durch das zeitweilige Auftreten ganz abnormer Kolonlagerung. Endlich wäre auch noch die Erscheinung der intermittierenden Pylorusinsuffiziens weit leichter durch eine anatomische Veränderung (Erosionen oder perigastrische Veränderungen), denn durch nervöse Momente zu erklären.

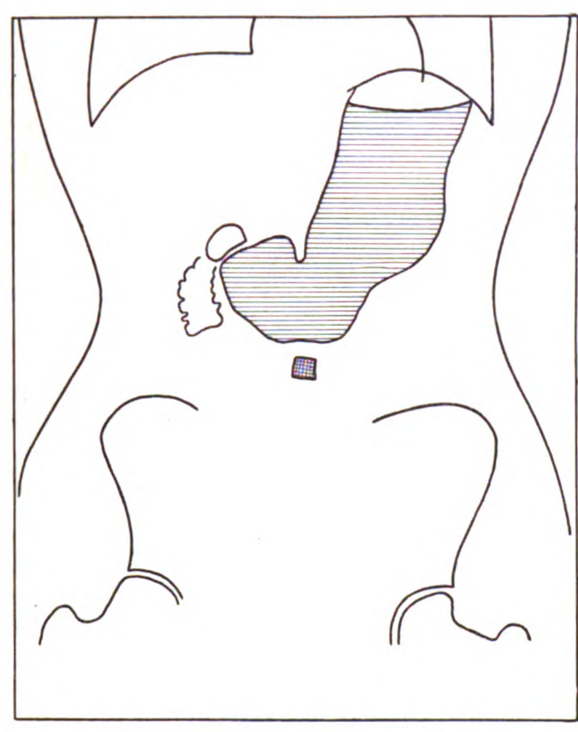


Abb. 13.

So kommen wir zu dem Schlusse, dass in unserem, dem dritten Falle von ausgesprochenem intermittierendem Sanduhrmagen, perigastrische Veränderungen als ursächliches Moment mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, und dass die bei der klinischen Untersuchung besonders imponierenden nervösen Erscheinungen auf eine sekundäre, durch die anatomischen Veränderungen bedingte Magenneurose zurückzuführen sind. Man wird daher in Zukunft, auch bei klinisch sichergestellter Magenneurose, doch nach Möglichkeit auch die Röntgenuntersuchung zu Rate ziehen müssen, um das Vorhandensein von anatomischen Veränderungen mit Sicherheit ausschliessen zu können.

Aus der Medizin. Universitätsklinik in Freiburg i. B. (Direktor Professor Dr. de la Camp.)

Das anatomische Substrat der sogenannten Hiluszeichnung im Röntgenbilde.

Von

Dr. **Küpferle.**

(Hierzu Tafeln X und XI.)

Die Frage nach dem anatomischen Substrate der sogenannten Hiluszeichnung im Röntgenbilde ist bis heute noch nicht zur Ruhe gekommen. Bekanntlich haben diese im normalen Thoraxbilde baumastartig von der Hilusgegend beiderseits gegen das Zwerchfell und nach der Spitzenregion hin sich verzweigenden Schattengebilde bezüglich ihrer Entstehung die verschiedenste Beurteilung erfahren. Albers-Schönberg, Rieder und andere Autoren sahen in ihnen im wesentlichen nur die Gefässverzweigung, während Andere, wie Arnsperger, de la Camp, Cowl, Kraft auch dem Bronchialsystem einen erheblichen Anteil an genannter Schattenverästelung zuschrieben. Holzknecht hält eine Beteiligung des Bronchialbaumes für möglich, wenn er

sagt: „Vielfach möchte man glauben, darin doppelkonturierte verzweigte Strahlen mehr oder minder deutlich zu erkennen, die als Projektionszeichnung der Röhren des Bronchialbaumes aufzufassen wären." Er glaubt aber doch, dass vor allem die Äste der Arteriae und Venae pulmonales als massive Gebilde mehr Chancen hätten als Schatten produziert zu werden. Grödel ist auf Grund seiner Untersuchungen der Ansicht, dass in der Lunge beide Systeme Schatten geben können, und dass die intensiveren Schatten meistens durch Schattensummation verschiedener Gebilde oder durch Überkreuzung von Bronchen und Gefässen hervorgerufen werden.

A. Köhler sagt in seinem vor kurzem erschienenen „Lexikon der Grenzen des Normalen im Röntgenbilde": „Die Lungenzeichnung, d. h. die dichtere, von dem Hilus fingerförmig ausgehende, nach der Peripherie allmählich zarter werdende Marmorierung der Lungenfelder, wird bei gesunden Lungen am Hilus von den Gefässen und Bronchen hervorgebracht, im ganzen übrigen Bereiche der Lungen von den Gefässen allein." Köhler spricht also hier dem Bronchialbaume einen Teil der von Holzknecht als Lungenzeichnung benannten Schattenbildung im normalen Röntgenbilde zu. — Verschiedene und auch widersprechende Anschauungen sind neuerdings in der Literatur wieder vertreten worden und die jüngst in der Berliner medizinischen Gesellschaft im Anschluss an einen Vortrag M. Cohns erfolgte Diskussion, an der M. Wolff, F. Kraus, Levy-Dorn und Wolff-Eisner zu dieser Frage Stellung nehmend sich beteiligten, liess die Verschiedenheit herrschender Meinungen deutlich zutage treten.

Fränkel und Lorey kommen auf Grund ihrer Untersuchungen an Leichenlungen, auf die nachher noch einzugehen sein wird, zu dem Schluss, dass das anatomische Substrat der sogenannten Hiluszeichnung lediglich durch die Gefässverzweigungen gegeben sei, dass dagegen die Verzweigung des Bronchialbaumes keinen Schatten auf der Röntgenplatte gebe, wenigstens nicht unter normalen Verhältnissen. Sie schlagen deshalb für die vom Hilus ausgehenden Schattengebilde den Ausdruck „Gefässschatten" vor. Im wesentlichen dieselbe Anschauung vertritt M. Cohn auf Grund seiner Untersuchungen, die allerdings auf einer anderen Versuchsanordnung beruhen. Er ging in der Weise vor, dass er aus der Leiche entnommene Lungen nach Ausspülung der Gefässe aufblies und 8 Tage in Formalin härtete. Von den so gehärteten Organen fertigte er mittels des von Forsell angegebenen Dissektionsverfahrens Serienschnitte an. Auf den Röntgennegativen dieser so geschnittenen Lungenteile konnte er keine der normalen Hiluszeichnung entsprechende Schattendarstellung finden, sondern nur schwarze, den in den Bronchen enthaltenen Luftsäulen entsprechende Schattenzüge (resp. Schattenaussparungen). Dadurch glaubt Cohn einwandfrei dargetan zu haben, dass die auf normalen Thoraxnegativen zu sehende Lungenzeichnung lediglich durch die Gefässverzweigung hervorgerufen werde. Dass wir diese weitgehende Schlussfolgerung nicht ohne weiteres als beweiskräftig anerkennen dürfen, sagt uns eine einfache Überlegung. Zunächst lässt sich die aufgeblasene und durch den 8tägigen Verbleib in Formalin zweifellos wieder geschrumpfte Leichenlunge nicht mit der durch den Dondersschen Druck in Spannung gehaltenes Lunge am Lebenden vergleichen. Zu zweit lässt die Tatsache, dass auf den von genannten Schnitten gefertigten Bildern weder Bronchial- noch Gefässschatten zu sehen waren, sondern ein Drittes, nämlich die Schattenaussparungen der in den Bronchen enthaltenen Luft nicht den Schluss ziehen, dass eines der beiden Systeme normaliter Schatten geben müsse, das andere nicht.

Dieses Verfahren scheint demnach überhaupt wenig geeignet zu sein Klarheit zu schaffen, wie sich bestimmte anatomische Gebilde zu bestimmten Schatten auf dem Röntgenbilde verhalten resp. sich entsprechen können. Als weiteren Beweis für den Gefässcharakter der Lungenzeichnung führt M. Cohn den Versuch Webers an, der an einer tuberkulösen Kinderlunge in die Gefässe schattengebende Masse brachte, in die schleimgefüllten Bronchen einige Schrotkügelchen warf. Dass man bei dieser Versuchsanordnung auf dem Bilde der überdies hochgradig pathologisch veränderten Lunge nurmehr die Schatten der injizierten Gefässe, und ausserdem noch die irgend daneben oder dazwischen liegenden Kugelschatten und nichts von Bronchialverzweigung sah, ist nicht zu verwundern. Weshalb Cohn diesen vom Autor selbst



anscheinend als nicht ausreichend erkannten Versuch mit als Stütze für seine eigene, wie er sagt, absolut schlusskräftige Beweisführung heranzieht, ist nicht recht verständlich.

M. Wolff hat übrigens gezeigt, dass in Bronchen eingebrachte Bleikugeln zwischen den als Bronchialwandschatten anzusprechenden parallel laufenden Schattengebilden, d. h. in den Schattenaussparungen auf dem Bilde erscheinen.

In einwandfreier und klarer Darstellung lassen sich die anatomischen Lagebeziehungen der Thoraxorgane und ihre Schattenbildung auf der Röntgenplatte erkennen auf den Bildern, die de la Camp von Gefrierleichenschnitten hergestellt hat. Wir können hier auf den Bildern des zweiten und dritten Segmentes (Tafel 4 und 5 seiner Arbeit) die Aufteilung des Bronchialbaumes gut wiedererkennen. Folgerichtig schliesst de la Camp aus seinen Versuchen, dass die Hiluszeichnung sich auf die vom Hilus verzweigenden intrapulmonalen Organe beziehe und dass dem Bronchialbaum ein wesentlicher Anteil an diesen Schattenzügen zukommen müsse. — Auch auf Negativen luftgeblähter frischer Leichenlungen[1]), besonders in Hilusnähe und auch peripherwärts sieht man solche parallel verlaufende Schattenzüge, abhängig natürlich vom Verlaufe des Bronchus zu der ihn treffenden Strahlung (vergleiche Abbildung 1). Gar nicht selten finden wir auch auf gewöhnlichen Röntgenbildern solche auf kürzere Strecken parallel laufende helle Schatten mit dunklem Innern, die wir als Bronchen ansprechen müssen. Besonders häufig kann man dies in der rechten Hilusgegend beobachten, wo ja bekanntlich im Beginne Pulmonalarterie und Bronchen getrennt verlaufen. Auf Abbildung 2 und 3 sind solche parallel laufende Schatten sowohl rechts wie links in Hilusnähe als auch peripherwärts ohne weiteres deutlich erkennbar. Da diese Bilder (wie alle folgenden) wirkliche Momentaufnahmen in etwa $^1/_{100}$ Sekunde darstellen, so ist auch der Einwand hinfällig, dass die den Hilusorganen durch die herzsystolische Bewegung mitgeteilte Verschiebung die Ursache der Doppelkonturierung sein könne. Fränkel und Lorey wollen derartige Doppelkonturierungen, die wie eingangs erwähnt, schon von Holzknecht beschrieben wurden, niemals gesehen haben, während wir sie auf den in der letzten Zeit mittels genannter kurzer Expositionszeit (ca. $^1/_{100}$ Sekunde) gewonnenen Thoraxröntgenogrammen fast regelmässig zu sehen bekommen.

Ist es also zum mindesten wahrscheinlich, dass der Bronchus auch gewisse Chancen habe, schattengebend zu wirken im lufthaltigen Lungengewebe, so wäre dies noch weiterhin auf Versuche begründet, zu beweisen. Nun muss ja gewiss zugegeben werden, dass Leichenversuche insofern nicht ausreichend als Beweis gelten können, als es kaum möglich ist, vitale Verhältnisse nachzuahmen. Wenn es sich aber darum handelt, darzutun, in welcher Weise ein Bronchus, ein Gefäss und Knorpelgewebe überhaupt als schattenproduzierende Substanzen sich darstellen, oder besser gesagt, wie sich die Absorptionsfähigkeit genannter Gebilde für Röntgenstrahlen verhält, müsste folgender einfache Versuch wenigstens Anhaltspunkte gewinnen lassen. Ein Stückchen Rippenknorpel von etwa 5 mm Durchmesser, ein blutgefüllter Pulmonalarterienast von annähernd demselben Durchmesser, ein Bronchus zweiter Ordnung, ein Stück Carotis, ebenfalls mit Blut gefüllt, ergeben zwischen eine aufgeblasene Lunge[2]) gelegt, wie Abbildung 1 zeigt, folgende Schattendarstellung: am stärksten schattenproduzierend wirkt die Carotis, viel weniger der auch bedeutend dünnere Wandung besitzende Pulmonalarterienast. Ziemlich gleichmässig schattengebend erweist sich der Rippenknorpel und die Bronchialwandung. Knorpelgewebe ist also inmitten viel weniger dichten und weniger strahlungabsorbierenden Gewebes zweifellos auch schattengebend. Befindet sich der Knorpel in spezifisch gleich dichtem und annähernd gleich Strahlen absorbierendem Gewebe, wird er naturgemäss sich nicht als Schatten auf der Platte darstellen. Der Versuch fällt gleichsinnig aus, ob man die betreffenden Organteile unter die Lunge auf die Platte legt, oder ob man sie zwischen zwei Lungenlappen bringt und so die Aufnahme macht. Es zeigt uns also dieser einfache Versuch, dass gegen das lufthaltige Lungen-

---

[1]) Das Leichenmaterial wurde mir in dankenswerter Weise durch das pathologische Institut (Geheimrat Aschoff) zur Verfügung gestellt.

[2]) Auf Abb. I folgt von links nach rechts: Carotis, Bronchus, Pulmonalis, Knorpel.



gewebe nicht nur Gefässe, sondern auch der knorpelhaltige Bronchus auf der Platte als Schatten sich abhebt. Übrigens hat Cowl schon auf die bemerkenswerte Tatsache aufmerksam gemacht, dass Knorpel in der isolierten Lunge Schatten gibt, während der Rippenknorpel auf dem normalen Thoraxbilde nicht als Schatten sichtbar ist. Die Ursache dieser Erscheinung beruht nach seiner Ansicht auf der kontrastvermindernden Wirkung der den Knorpel umgebenden Weichteile, ferner auf der in diesen entstehenden Strahlenzerstreuung. Cowl sagt: „Der Totalunterschied in den die Platte treffenden Energiemengen bleibt unter dem zur Konturenbildung in der Photographie nötigen Unterschied von etwa 3 % zurück." Ganz neuerdings hat Christen in einem Aufsatze gezeigt, wie wir uns die Absorptionsverhältnisse und die dadurch bedingte Dichtigkeitsdifferenzierung physikalisch-mathematisch vorstellen können, unter Einführung des Begriffes der „Halbwertschicht".

Aus unserem einfachen Versuche darf jedenfalls mit Recht gefolgert werden, dass sowohl Bronchial- wie Gefässsystem an sich befähigt sind intrapulmonal schattengebend zu wirken.

Wie beteiligen sich nun diese beiden Systeme quantitativ an der Lungenzeichnung? Diese Frage haben Fränkel und Lorey ausgehend von der ganz richtigen Voraussetzung, dass das Gefässsystem in der Lunge eben durch seinen Blutgehalt schattengebend wirke, in der Weise zu beantworten versucht, dass sie zunächst das Blut tunlichst aus der Leichenlunge entfernten. Dieser Versuchsanordnung folgend habe ich ebenfalls an einer Anzahl Leichenlungen das noch darin enthaltene Blut durch Auswaschen sorgfältig ausgespült, wobei eine stärkere Druckanwendung im Interesse der Vermeidung eines leicht entstehenden Lungenödems natürlich peinlichst zu vermeiden ist. Bläst man die so von Blut befreite Lunge etwa zur vitalen Grösse mit Luft auf, so zeigt sie in schönster Weise die Aufteilung des Bronchialbaumes, wie Abbildung 4 erkennen lässt. Wir sehen ohne weiteres auf diesem Bilde vom Hilus ausgehend die parallellaufenden Schatten der Bronchialwandung; die Aufteilung des Bronchialbaumes lässt sich bis in die äusserste Peripherie verfolgen, und auch hier können wir an vielen Stellen die parallellaufenden Schattenzüge deutlich erkennen. Je nach Verlauf der Bronchen zu der ihn treffenden Strahlenrichtung stellen sich deren Wandung auch als strichförmige, vielfach sich kreuzende Schatten dar. Dass diese Schattenverzweigung der Bronchialverästelung angehört, lässt sich am besten zeigen, wenn man an derselben Lunge nach dem Vorgange von Schellenberg die Bronchen mit schattengebendem Staube ausbläst. Der von ihm verwandte Kohlenstaub erwies sich für meine Versuche nicht zweckmässig, weil er sich infolge geringen spezifischen Gewichtes allzuleicht an Teilungsstellen anhäuft und die weiter peripherwärts liegenden Bronchen absperrt und ausserdem in minimalen Mengen keinen deutlichen Schatten wirft. Dagegen eignet sich zu diesem Zwecke, wie ich gefunden habe, der in Laboratorien als Reduktionsmittel verwandte Zinkstaub recht gut. Diese Methode des Ausblasens mit schattenspendendem Staube ist den sonst zur Darstellung des Bronchialbaumes üblichen Verfahren des Ausgiessens mit Wismutemulsion oder Zinnobergelatine oder anderen Mitteln aus verschiedensten Gründen vorzuziehen. Die Methode ist allerdings mühsam und zeitraubend, da sukzessive kleinste Mengen des Staubes mittels langer spitzausgezogener Kanüle in die einzelnen Verzweigungen des Bronchialbaumes eingeblasen werden müssen. Eingiessen von Wismutemulsion bringt sehr leicht schon grosse Bronchen zum Abschluss, so dass eine Darstellung peripherwärts dann nicht mehr gelingt; die Einbringung unter Druck lässt die Emulsion allzuleicht in die Alveolen vordringen, so dass ein zu dichtes Schattenbild die Folge ist. Die von Brünings angewandte Methode des Ausgiessens mit warmer Zinnobergelatine lässt auch nur eine Darstellung der grösseren Bronchen zu, wie aus den seinem Werke beigegebenen ausgezeichneten Stereobildern erkennbar ist. Die Ausblasung mit Zinkstaub lässt auch andere die Bronchialverzweigung ev. begleitende Schatten noch deutlich erkennen; zu zweit erhalten wir durch die ungleichmässige Verteilung des Staubes an der Bronchialwand, dessen stärkere Anhäufung an den Teilungsstellen der Bronchen und durch die Möglichkeit des Eindringens in die feinsten Verästelungen ein ungleich viel plastischeres Bild, als durch die übrigen genannten Methoden.

Auf Abbildung 5 sehen wir nun auf diese Weise die in Abbildung 4 dargestellte Schattenverzweigung als Bronchialverzweigung uns deutlich in die Augen springen. Es ist die Ausblasung an dieser Lunge nicht vollständig durchgeführt; man kann deshalb die auf Abbildung 4 und 5 sich entsprechenden Schatten um so deutlicher erkennen. Überall an den Stellen, wo der Staub peripherwärts sich an der Wandung verliert, sehen wir die übrigen Schatten als unmittelbare Fortsetzung der staubgesprenkelten Bronchialwandung. Die in derselben Weise mehrfach wiederholten Versuche an Lungen von Individuen der verschiedensten Altersstufen führten stets zu denselben Ergebnissen.

Es muss also im Gegensatz zu Fränkel und Lorey gefolgert werden, dass die Bronchialverzweigung, das heisst die Bronchialwandung in der lufthaltigen Lunge als weisse Schattenverästelung auf dem Negativ sichtbar ist, und dass diese Schattenverzweigung weitgehende Ähnlichkeit besitzt mit der normalen Lungenzeichnung, jedenfalls aber sicher einen erheblichen Teil derselben darstellt.

Wie sich die Gefässverzweigung in ihrer Ausbreitungsform zur Bronchialverzweigung verhält, lässt sich zeigen, wenn wir die Pulmonalgefässe beispielsweise neben der Bronchialdarstellung mit einer stark strahlungabsorbierenden Flüssigkeit füllen. Nach Ausblasen einer Lunge mit Zinkstaub wurde in die vorher ausgewaschene Pulmonalarterie etwa 60 ccm 2prozentige Collargollösung eingespritzt und dann mit Luft aufgeblasen. Wir sehen auf Abbildung 6 in Hilusnähe grössere Gefässäste neben der Bronchialverzweigung verlaufen. Weiterhin entsprechen die grossen Gefässäste der Ausbreitung des Bronchialbaumes, das heisst sie kommen grösstenteils mit dem Bronchialbaumschatten zur Deckung, teils auch laufen sie neben ihm her. Was am meisten auffällt, das ist die ganz andere Art der Verzweigung der Gefässe gegenüber dem Bronchialbaum. Von dicken Gefässästen gehen überall kleinste Gefässchen sich weiter verzweigend ab; die Bronchialverzweigung verläuft sukzessive dichotomisch sich aufteilend und lässt auch in der Peripherie noch Äste mit grossem Lumen erkennen. Ich habe mich von dieser Tatsache auch weiterhin dadurch überzeugt, dass ich an einer Anzahl von frischen sowie in Formalin etwas angehärteten Lungen Gefäss- und Bronchialverzweigung herauspräpariert habe. Es zeigt sich dabei, dass Bronchen mit ziemlich weitem Lumen bis dicht an die Peripherie heranreichen und dass auch die kleinsten Ästchen noch Knorpelscheiben enthalten. Die Äste der Pulmonalarterien verzweigen sich viel früher, so dass in der Peripherie grössere Äste nicht mehr zu finden sind. Nun ist natürlich aus obigem Versuche nicht der Analogieschluss zu ziehen, dass etwa die in normalen Verhältnissen bestehende Blutfüllung der Lungengefässe sich auf der Platte ebenso darstellt.

Die Physiologie sagt uns, dass der Blutgehalt der Lungengefässe unter gewöhnlichen Bedingungen Schwankungen unterworfen ist, die abhängig sind von der Atmung. Nach d'Arsonval, Zuntz, Lichtheim und anderen tritt bei Inspiration eine Erweiterung, bei Exspiration eine Verengerung der Lungengefässe ein, während Quincke, Pfeiffer und Poiseuille früher das entgegengesetzte Verhalten angenommen hatten. Heger und Spehl berechneten die Blutmenge der Lungen bei der Inspiration zu $^1/_{18}$ bis $^1/_{15}$, bei Exspiration zu $^1/_{12}$ bis $^1/_{15}$ der Gesamtblutmenge. Jedenfalls sinkt bei der Inspiration der Druck in den Lungenarterien, sie erweitern sich und die Strömungsgeschwindigkeit nimmt zu. Bei der Annahme einer durchschnittlichen Umlaufszeit von 3 — 4 Sekunden (Stewart, Tigerstedt) in dem kleinen Kreislauf, berechnet sich die in der Zeiteinheit eine Lunge passierende Blutmenge auf das Drei- bis Vierfache des halben Schlagvolumens. Dieses ist natürlich keine absolute Grösse, sondern wechselt neben anderen Bedingungen abhängig von Körpergewicht und Pulszahl. Es berechnet sich nach Tigerstedt bei einem Menschen von 60 Kilo und 72 Pulsen etwa auf 60 Gramm, bei einem Sekundenvolumen von 70 Gramm. Wir besitzen also nur relative Anhaltspunkte, wenn wir uns bemühen, in die Leichenlunge so viel Blut zu bringen, als sie durchschnittlich unter gewöhnlichen Bedingungen enthält, insbesondere als in der Leichenlunge je nach Art der Entfernung aus der Leiche mehr oder weniger Blut vorhanden

ist. Binden wir z. B. vor Herausnahme die grossen Venenstämme ab und nach Herausnahme der Brustorgane die von und zum Herzen gehenden Gefässe und trennen dann erst die Lunge vom Herzen, so enthält sie an sich schon eine beträchtliche Menge Blut, wie Abbildung 7 zeigt.

Des weiteren ergeben sich auch insofern prinzipielle Unterschiede, als wir die Lungen durch positive Druckwirkung dehnen und von der Wirkung des Dondersschen Druckes absehen müssen. Spritzen wir also in die Pulmonalarterie einer Leichenlunge unter mässiger Druckanwendung eine Blutmenge ein, die mit Berücksichtigung des schon in den Lungen enthaltenen Blutes etwas kleiner ist als das Dreifache des anzunehmenden halben Schlagvolumens, so sehen wir, dass zuvor vorhandene Schatten verstärkt werden und neue Schatten, besonders in Hilusnähe hinzukommen. Abbildung 8 stellt eine bluthaltige gesunde Lunge eines achtjährigen an Diabetes melitus gestorbenen Kindes dar, deren Arterien und Venenstämme vor der Abtrennung vom Herzen unterbunden worden waren. Wir sehen auf diesem Bilde deutlichst die Schatten der Bronchialverzweigung und einige Blut enthaltende Gefässäste. Abbildung 9 zeigt dieselbe Lunge nach Injektion von 30 ccm Zitratblut. Die nicht ganz blutleere Leichenlunge hat also eine Schattenvermehrung erfahren durch Injektion von Blut, und zwar besonders in Hilusnähe.

Es darf hieraus gefolgert werden, dass blutgefüllte Gefässe in den Lungen schatten-produzierend wirken, und zwar um so mehr je mehr Blut in ihnen enthalten ist.

Bringen wir neben der starken Blutfüllung der Gefässe das Bronchialsystem durch Staubeinblasung wieder zur Darstellung, so zeigt sich auch hier wieder, wie aus Abbildung 10 ersichtlich ist, ohne weiteres, dass an den verschiedensten Stellen der Verlauf der grossen Pulmonalarterienäste mit der Bronchialverzweigung zur Deckung kommt. Des weiteren lässt sich erkennen, dass jene parallellaufenden weissen Schatten und deren Verzweigungen in der Peripherie in der Tat auch hier der Bronchialverzweigung entsprechen.

Es ist nun noch einzugehen auf die Versuche, die Fränkel und Lorey an Lungen von totgeborenen Kindern angestellt haben. Bläst man in solche zuvor atelektatische Lungen wenig Luft ein, so heben sich die in den Bronchen enthaltenen Luftsäulen zunächst noch gegen das luftleere Lungengewebe als dunkle Schatten ab. Bei weiterem Aufblasen kommt, wie ich mich auf Grund eigener Versuche überzeugen konnte, eine ganz feine Lungenzeichnung zutage, von der logischerweise nicht ohne weiteres gesagt werden kann, dass sie der Gefässverzweigung entspreche. Die minimale Menge des in Lungenarterien und Venen enthaltenen Blutes wird hier gewiss nicht in erster Linie als schattenproduzierende Materie in Frage kommen. Dagegen ist das reichverzweigte wohlausgebildete Bronchialsystem vor allen Dingen dazu befähigt. An den Brustorganen eines Totgeborenen habe ich nun nach Trennung der Bronchen unterhalb der Bifurkation in die eine Lunge nur Luft eingeblasen, in die andere gleichzeitig eine minimale Menge Zinkstaub. Der Gefässzusammenhang mit dem Herzen war dabei vollständig intakt geblieben. Man sieht nun, wie Abbildung 11 erkennen lässt, in der einen, partiell mit Luft und Staub aufgeblasenen Lunge einen kleinen Teil von Schattenverzweigung, die, wie der Staubniederschlag beweist, der Bronchialverzweigung entspricht. Die andere Lunge zeigt eine feine bis an die Peripherie reichende Lungenzeichnung, in deren Verlauf man an verschiedensten Stellen parallele weisse Schattenstriche wahrnehmen kann. Nachdem auch in diese Lunge etwas Zinkstaub eingeblasen ist, wird, wie Abbildung 12 zeigt, ohne weiteres klar, dass die auf der vorigen Abbildung sichtbare Schattenverzweigung in der Hauptsache auf das Bronchialsystem zu beziehen ist. Ein kleiner Rest bleibt für das nur wenig blutgefüllte Gefässsystem übrig. An der so aufgeblasenen Lunge des Neugeborenen stellt also der Bronchialbaum den Hauptanteil an der Lungenzeichnung dar.

Den vitalen Verhältnissen am nächsten kam de la Camp durch seine Versuchsanordnung am Hunde. Er klemmte nach Anlegung eines linksseitigen Pneumothorax postsystolisch die zur Lunge laufenden und von dieser zum Herzen strömenden Gefässe auf einmal ab und stellte nach Herausnahme der Lunge auf die Weise die Lungenzeichnung auf der Platte dar.

Da ergab sich folgender Befund: „Unmittelbar am Hilus wirken die grossen Gefässe

meist auch durch Schattendeckung stark schattenproduzierend. Die Schattenaussparung der Trachea und grössten Bronchen ist hier ebenso wie die intensive Doppelkontur ihrer Wandungen sichtbar. Bis ziemlich dicht an die Peripherie ist die Doppelkonturierung des Bronchialbaumes in wechselnder Ausdehnung sichtbar, je näher am Hilus, desto intensiver die Randzeichnung.

Zwischen den beiden Schattenkonturen der Bronchialwand sind nicht so gerade verlaufend, leicht geschlängelte, lichtere (als die Bronchialwandschatten) Schattenbänder erkennbar, welche sich an der Teilungsstelle eines Bronchus gleichfalls teilen, zuweilen auch durch Deckung mit der Bronchialwand selbst stärker hervortreten und den Bronchialwandschatten verstärken, hie und da auch neben den Bronchien sichtbar sind."

Zusammenfassend ergeben sich also für mich unter kritischer Bewertung der einschlägigen Literatur und unter Bezugnahme auf etwa 40 eigene Versuche folgende Schlüsse:

1. Sowohl das Bronchial- wie Gefässsystem sind im normalen Thoraxbilde befähigt, schattengebend zu wirken.

2. Unter normalen Verhältnissen nehmen beide Systeme an der Schattenbildung teil, und zwar sowohl in Hilusnähe, als auch in der Peripherie.

3. Die intensiveren mehr peripherwärts erkennbaren bandartigen Schatten entsprechen einer Summationswirkung von Bronchial- und Gefässverzweigung.

4. Es ist demnach der von Holzknecht eingeführte Ausdruck „Lungenzeichnung" beizubehalten und die von Fränkel, Lorey und Cohn vorgeschlagene Bezeichnung „Gefässschatten" als nicht zu Recht bestehend fallen zu lassen.

Anmerkung während der Korrektur: Auf dem VII. Kongress der Deutschen Röntgen-Gesellschaft habe ich unter dem Titel „Demonstration betreffend das anatomische Substrat der Hiluszeichnung im Röntgenbilde" über einen Teil meiner Versuche an der Hand von Projektionsbildern berichtet. Meine Schlussfolgerungen sind in der anschliessenden Diskussion im wesentlichen bestätigt worden, wenn auch vereinzelt noch andere Auffassungen vertreten wurden.

Literatur.

1. Arnsperger, H., „Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane". Leipzig 1909.
2. W. Brünings, „Die direkte Laryngoskopie uud Bronchoskopie".
3. Bericht der Berliner Medizinischen Gesellschaft. (Sitzung vom 7. Dez. 1910.) Berliner klinische Wochenschrift 1910, Nr. 51.
4. de la Camp, „Das anatomische Substrat der sogenannten Hiluszeichnung im Röntgenbilde". Physikalisch-medizinische Monatshefte 1904, Heft 7.
5. —, „Das anatomische Substrat der sogenannten Hiluszeichnung im Röntgenbilde". Physikalisch-medizinische Monatshefte 1905, Heft 10.
6. Th. Christen, „Röntgenphotographie und Röntgentherapie, zwei komplementäre Probleme". Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Band XV, Heft 6.
7. M. Cohn, „Zur Anatomie, Pathologie und Röntgenologie der Lungentuberkulose". Deutsche medizinische Wochenschrift 1909, Nr. 23.
8. —, „Die anatomische Substrate der Lungenröntgenogramme und ihre Bedeutung für die Röntgendiagnostik der Lungentuberkulose". Berliner Klinische Wochenschrift 1911, Nr. 21.
9. W. Cowl, „Diagnostik und Untersuchungsmethode mittels Röntgenstrahlen". Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethode von Eulenburg, Kolle, Weintraud.
10. Fränkel und Lorey, „Das anatomische Substrat der sogenannten Hiluszeichnung im Röntgenbilde". Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Band XIV, Heft 3.
11. M. Grödel, „Atlas und Grundriss der Röntgendiagnostik". München 1909.
12. G. Holzknecht, „Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide". Hamburg 1901.
13. A. Köhler, „Lexikon der Grenzen des Normalen im Röntgenbilde". Hamburg 1910.
14. G. Schellenberg, „Die normale und pathologische Lungenzeichnung des erwachsenen Menschen im Röntgenbilde". Zeitschrift für Tuberkulose, Band 11.
15. R. Tigerstedt, „Der kleine Kreislauf". Ergebnisse der Physiologie, Asher und Spiro. 1903.

Aus der Königsberger chirurgischen Klinik. (Direktor Professor Dr. Payr.)

Chondrodystrophische Zwerge.

Von

Privatdozent **Dr. Paul Frangenheim,** Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel XII u. XIII, Fig. 9—11.)

Die von Parrot (1878) und Porak als Achondroplasie bezeichnete Form des Zwergwuchses Erwachsener erkannte Kaufmann, der bereits 1892 die Möglichkeit erwog, daß Kinder mit fötaler Chondrodystrophie bei der wechselnden Schwere des Leidens lebensfähig sein müssten, als die von ihm vermuteten Fälle von Chondrodystrophie bei Erwachsenen. Heute sind uns Menschen, die ihrer angeborenen Skeletterkrankung nicht erlagen, in fast jedem Lebensalter bekannt. Kaufmanns Vorschlag, sie als chrondrodystrophische Zwerge zu bezeichnen, hat wohl allgemeine Anerkennung gefunden.

Keyser sammelte aus der englischen und französischen Literatur 34 überlebende Fälle von Chondrodystrophie und Schrumpf aus der deutschen und französischen Literatur 35 ziemlich sichere Fälle, von denen 27 lebend beobachtet und untersucht sind. Die Fälle von Chondrodystrophie bei Kindern unter vier Jahren, deren sich mehrere in der Literatur finden (Nathan, Kassowitz, Johannessen u. a.) sind bei Schrumpf nicht berücksichtigt. Die Kasuistik wäre zu vervollständigen durch die Fälle von Joachimsthal 1902, Cantlie, Rayon 1903, Bosse, Swoboda, Fuchs, Rankin und Mackay 1906, Rankin, Mackay, Lunn, Cranke, Berger 1907, Schrumpf 1908, Cramer 1910. Durch Mitteilung der Untersuchungsergebnisse von vier chondrodystrophischen Zwergen, die in Jahresfrist in der Königsberger chirurgischen Klinik (Fall 1 unter Lexer) beobachtet wurden, möchte ich einen röntgenologischen Beitrag zur Frage der immerhin seltenen Skelettanomalie liefern.

Die fötale Chondrodystrophie, eine Störung der enchondralen Ossifikation bei normaler periostaler Knochenbildung zeigt nach Kaufmann, der drei Formen der Krankheit unterscheidet: 1. eine Erweichung des Knorpels, Chondrodystrophia malacica, 2. eine mangelhafte Reihenbildung der Knorpelzellen und dadurch bedingte Wachstumshemmung, Chondrodystrophia hypoplastica, 3. einen normal harten aber exzessiv wuchernden Knorpel und als Produkt dieser Wachstumsenergie plumpe pilzartige Epiphysen, Ch. hyperplastica.

Die Frage, welche dieser drei Formen der Chondrodystrophie lebensfähig ist, und welche Form der Krankheit wir bei den überlebenden Chondrodystrophikern vor uns haben, ist nicht immer leicht zu entscheiden.

Die hypoplastische Form gilt als die häufigste, ob die malazische je im späteren Leben beobachtet ist, ist mir nicht bekannt. Johannessen, Joachimsthal, Kaufmann und Simmonds haben Fälle beobachtet, die der hyperplastischen Form zugerechnet werden müssen.

Bei dem Falle Joachimsthal waren die Epiphysen abnorm stark aufgetrieben, die Unterschenkel beträchtlich verkrümmt. Die Röntgenogramme der Extremitäten ergaben an Stelle der Epiphysen auffallend breite, helle Zonen, die übermässig gewucherten Knorpelmassen entsprachen. Der Vorgang der Ossifikation war wesentlich verzögert und die vorhandenen Knochenkerne entsprachen bei dem elfjährigen Mädchen etwa denen eines einjährigen Kindes.

Alle übrigen Fälle zeigen, soweit Röntgenogramme vorliegen, gerade entgegengesetzte Verhältnisse: die Bildung der Knochenkerne erfolgt in normaler Weise, vielfach erschienen sie sogar etwas früher als normal. Auf Grund dieser Befunde glaubt Berger, dass die Verschiedenheit des Ossifikationsprozesses, wenigstens in den ersten Jahrzehnten des Lebens mit Hilfe des Röntgenogrammes die Unterscheidung zweier Formen der Chondrodystrophie zulässt. Und da die mit annähernd normaler Verknöcherung einhergehende Art der Erkrankung die



gewöhnliche ist und das pathologisch-anatomische Beobachtungsmaterial als häufigste Form die hypoplastische ergab, vermutet Berger, dass alle übrigen in der Literatur beschriebenen Fälle zu dieser Gruppe gehören.

Das Verhalten der Diaphysen soll nach Kaufmann die klinische Beurteilung eines Falles erleichtern. Bei der hypoplastischen Form fand Kaufmann die Diaphysen häufig krumm und für ihre Kürze unverhältnismässig dick, während sie bei der hyperplastischen gerade und schlank waren. Nur die histologische Untersuchung chondrodystrophischer Zwerge könnte vielleicht mit einiger Sicherheit entscheiden, zu welcher Gruppe der einzelne Fall zu rechnen ist.

Ich glaube aber nicht, dass die röntgenologische Untersuchung allein eine derartige Unterscheidung ermöglicht, zumal die einzelne Form der Erkrankung trotz eines dem Krankheitsbild eigenen bestimmten Symptomenkomplexes neben dem Fehlen dieses oder jenes Zeichens auch Übergänge erkennen lässt.

Die von mir untersuchten chondrodystrophischen Zwerge standen im Alter von 12, 13, 17 und 33 Jahren, 3 männlichen, 1 weiblichen Geschlechts. Der kurzen Mitteilung des klinischen Befundes und der Röntgenaufnahmen sollen noch einige spezielle Bemerkungen folgen.

Fall I. 12 Jahre, aus Königsberg.

Der Knabe soll ausgetragen ohne Kunsthilfe zur Welt gekommen sein. Kurze Zeit nach der Geburt wurde jedoch bemerkt, dass die oberen und unteren Extremitäten im Vergleich zum ganzen Körper kurz, klobig und dick und unproportional aussahen. Der Knabe, der angeblich ein halbes Jahr später als normale Kinder das Laufen erlernte, entwickelte sich normal. Nur blieb er im Wachstum wesentlich zurück. Die Extremitäten blieben kurz und plump. Der Kopf war im Verhältnis zum ganzen Körper ziemlich gross. Der Knabe war immer gesund, kam zur rechten Zeit in die Schule und machte als Durchschnittsschüler gute Fortschritte. Die Eltern des Knaben sind gesund; sie, wie die Geschwister des Kindes und die nächsten Verwandten, sind normal entwickelt. Im Laufe von Jahren soll sich bei dem Patienten ein rechtsseitiges X-Bein entwickelt haben.

Grösse des Patienten 1,18 m. Unterhautfettgewebe besonders an den Extremitäten abnorm reichlich entwickelt.

Gesichtsausdruck lebhaft, Nasenwurzel nicht eingesunken, Mund geschlossen. Kopfumfang (horizontal) 34 cm, Fontanellen geschlossen, keine Vertiefung an ihrer Stelle. Diameter bifrontal. 12 cm, bitemp. 15 cm, frontooccipit. 17 cm. Zähne gut entwickelt. Der Brustkorb ist ziemlich schmal, Brustumfang 69 cm.

Die Schlüsselbeine sind ohne Veränderungen. Die Knorpelknochengrenzen der Rippen zeigen eine geringe Verdickung. Die Genitalien sind gut ausgebildet.

Keine Intelligenzstörung. Schilddrüse vorhanden, Thymus nicht nachweisbar.

Obere Extremitäten, besonders die Oberarme, sind kurz und plump, die Epiphysen verdickt. Es besteht keine Verkrümmung der Diaphysen. Die Hände sind klobig, die Metakarpalknochen, besonders die Phalangen, sind kurz und an den Enden aufgetrieben.

Länge der Oberarme (Akromion-Condyl. ext) beiderseits 16 cm, der Unterarme (Olecranonspitze-Proc. styloid.) beiderseits 19 cm, Patient hat einen watschelnden Gang, er geht mit nach vorne geneigtem Oberkörper. Die Bewegungen der verschiedenen Gelenke sind nicht behindert.

Die Wirbelsäule zeigt eine starke Lendenlordose und seitliche Verbiegungen in den verschiedenen Abschnitten.

Untere Extremitäten kurz, Epiphysen stark aufgetrieben. Die Füsse sind kurz und plump. Doppelseitiges Genu valgum, besonders auf der rechten Seite. Verdickt erscheinen besonders die unteren Epiphysen des Femur und die oberen der Tibia. Die Diaphysen sind nicht verkrümmt.

Länge der Oberschenkel Spina ant. sup. bis oberer Patellarrand beiderseits 31 cm.

Trochanter major beiderseits in der Roser-Nélatonschen Linie. Die Bewegungen in Knie und Hüfte sind nicht behindert. Beim Gehen reichen die Fingerspitzen bis in die Höhe des Trochanter major.

Röntgenaufnahmen:

1. Schultergelenk. Clavicula schlank und normal entwickelt. Die Cavitas glenoidalis ist wenig entwickelt. Der Humeruskopf muss noch teilweise knorpelig sein, hauptsächlich in seinen medialen Anteilen. Die Knorpelfuge ist als 2—3 mm breiter Streifen zu sehen (Verlauf unregelmässig). Die ossifizierten Teile des Humeruskopfes sind gegen die noch knorpeligen unregelmässig zackig begrenzt. Die Knochensubstanz des Humeruskopfes und der angrenzenden Teile der Metaphyse ist verwaschen gezeichnet, offenbar unregelmässig verkalkt. Knochenstruktur ist nicht zu erkennen. Der Humerusschaft ist nicht verändert. (Fig. 1.)



2. Ellenbogengelenk. Kleiner Knochenkern im Radiusköpfchen. Kern des Olekranon fehlt noch. Das untere Humerusende (Epiphyse) ist unregelmäßig gestaltet, die einzelnen Knochenkerne sind zackig begrenzt. Die untere Humerusmetaphyse ist auffallend schmal. (Fig. 2.)

3. Hand. Die Epiphysen der Phalangen und Metakarpen sind vorhanden, besonders die letzteren sind unregelmässig zackig begrenzt. Dieselben Veränderungen zeigen die Handwurzelknochen und die unteren Enden von Radius und Ulna. Die Radiusmetaphyse ist konvex gegen die Epiphyse gestaltet, die Ulnametaphyse besitzt zwei seitliche Zacken und erscheint dadurch verbreitert.

4. Rechte Hüfte. Pfanne unregelmässig gestaltet. Ein eigentlicher Pfannenboden ist nicht zu erkennen. Der Trochanter major fehlt größtenteils, der Trochanter minor besitzt einen kleinen Knochenkern. Der Femurkopf ist offenbar zum grössten Teile noch knorpelig. Die bereits ossifizierten Teile zeigen eine höchst unregelmässige Begrenzung. Femurschaft normal. Neigungswinkel etwas vergrössert.

5 Linke Hüfte. Dieselben schweren Störungen des Wachstums sind auch an der linken Hüftgelenkspfanne sowie am oberen Femurende zu erkennen.

6. Kniegelenk. Der laterale Anteil der unteren Femur- und der oberen Tibiaepiphyse ist noch knorpelig. Die schon ossifizierten Teile zeigen eine sehr unregelmässige Begrenzung und in ihrem Inneren unregelmässige Kalkherde. Das Fibulaköpfchen steht fast in der Höhe der Gelenkfläche der Tibia. Die Knorpelfuge von Femur und Tibia zeigt unregelmässigen Verlauf. (Fig. 3.)

7. Fuss von vorn. Die Epiphysen der Phalangen und Mittelfussknochen sowie die Knochen der Fusswurzel sind stark verbildet, teilweise plump gestaltet, aber ausnahmslos im Wachstum sehr zurückgeblieben.

8. Fuss von der Seite. Besonders deutlich sind die Veränderungen der einzelnen Knochen auf einer Seitenaufnahme des Fusses zu erkennen. Ein normal, glattrandig begrenzter Knochen ist nicht vorhanden. (Fig. 4.)

Fall II. 13 Jahre; aus Johannisburg in Ostpreussen.

Die Eltern des Patienten und sieben Geschwister sind gesund und normal entwickelt. Der Knabe wurde angeblich normal geboren, konnte mit 1 Jahr 2 Monaten laufen, lief bis zum zweiten Jahre, soll dann von einem Stuhl gefallen und seitdem in seinem ganzen Wesen verändert sein. Er konnte nicht mehr laufen, war schwach und hinfällig. Die Mutter glaubt, dass der Fall die Ursache der Krankheit ist.

Sehr intelligenter Knabe, Grösse 1 m, Gewicht 45 Pfd., Umfang des Kopfes 54 cm. Nasenwurzel nicht eingesunken. Fontanellen geschlossen.

Die beiden Schlüsselbeine sind schlank gestaltet und ohne Veränderungen. Das Brustbein springt stark nach vorne vor. Neben demselben, im Bereich der knorpligen Anteile der Rippen findet sich eine grubige Vertiefung. Brustumfang $63^1/_2$ cm. Die Gegend der Knorpelknochengrenze zeigt eine leichte Auftreibung. An den oberen Extremitäten sind die Epiphysengegenden enorm verdickt. Vollkommene Streckung im Ellenbogengelenk unmöglich, sonst keine Bewegungsbehinderung. Die Fingerspitzen reichen bei gerader Haltung des Patienten nur bis in die Gegend des Trochanter major. Länge des rechten Armes (Spitze des Akromion bis zur Fingerspitze) links 41 cm, rechts 37 cm. Die Hände sind kurz, annähernd viereckig, die Finger dick. Genitalien reichlich entwickelt.

An den unteren Extremitäten sind im Bereich des Knie- und Fussgelenks die Epiphysen enorm aufgetrieben. Die Bewegungsfähigkeit der Gelenke ist nicht wesentlich gestört.

Rechts besteht hochgradiges Genu valgum. Die rechten Unterschenkelknochen sind stark nach aussen konvex verbogen.

Links starkes Genu valgum, auch hier nach aussen konvexe Verbiegung der Unterschenkelknochen. Beinlänge nicht genau zu bestimmen. Trochanter steht beiderseits 2—3 cm über der Roser-Nélatonschen Linie. Die Füsse sind auffallend kurz, die Zehen dick, annähernd gleich lang. Beiderseits Plattfuss.

Starke Lendenlordose, Patient kann sich noch ohne Hilfe, allerdings nur sehr mühsam fortbewegen, watschelnder Gang.

Durch Osteotomien an beiden Beinen: am linken Unterschenkel der Tibia,
am rechten Oberschenkel des Femur (Macewen)
wird eine Besserung der Stellungsanomalie der Beine erzielt.

Nach einem halben Jahre Stellungsanomalie der Beine wesentlich gebessert. Grösse 102 cm.

Röntgenaufnahmen:

1. Schädel: von der Seite. Die Nasenwurzel ist nicht eingesunken. Die Sella turcica ist auffallend weit, der Clivus steil.

2. Linke Schulter: Clavicula schlank, normal. Die Cavitas glenoidalis ist wenig ausgebildet. Am Humerus fehlt der epiphysäre Teil fast ganz. In der Gegend der Knorpelfuge finden sich unregel-



mässige Ossifikationsherde, die in die noch vollkommen knorpelige Epiphyse vordringen. In der Gegend der Epiphysenfuge ist der Humerus auffallend breit, seine Corticalis umgreift gleichsam becherförmig den noch knorpeligen Kopf. Auch in der Metaphyse findet sich eine unregelmässige Zeichnung der Knochenstruktur, während in dem sehr kurzen Humerusschaft die Knochenarchitektur annähernd normal ist. (Fig. 5.)

3. Linker Ellenbogen: von vorne. Stecknadelkopfgrosser Knochenherd im Capitulum radii. Der Knochenherd des Oberarmes ist bei seiner Aufnahme von vorne nicht sicher zu erkennen. Im lateralen Kondylus des Humerus findet sich ein erbsengrosser Knochenkern, umgeben von zahlreichen stecknadelkopfgrossen Ossifikationsherden. Im übrigen ist die untere Humerusepiphyse noch fast vollständig knorpelig. Auch hier dringen in der Gegend der Epiphysenlinie unregelmässige Ossifikationsherde gegen den Epiphysenknorpel vor. Die Metaphyse zeigt fast normale Struktur. (Fig. 6.)

4. Hand links. Knochenkern der Ulna fehlt. Kleiner Knochenkern in der unteren Radiusepiphyse. Von den Handwurzelknochen fehlen Multangulum majus und minus und das pisiforme. Die Epiphysen der Phalangen und Metakarpen sind grösstenteils entwickelt. Sie sind (besonders die proximalen der Metakarpen) höchst unregelmässig gestaltet, wie überhaupt alle Knochen der Hand die schwersten Veränderungen zeigen. Die untere Metaphyse von Radius und Ulna umgreift gleichsam becherförmig die noch knorpeligen Epiphysen. (Fig. 7.)

Rechts. Der Knochenkern der Ulna ist etwas grösser, der Kern des Naviculare fehlt noch.

5. Beckenübersicht. Die Hüftgelenkpfanne, besonders der Pfannenboden, ist teilweise noch knorpelig. An Stelle der y-förmigen Knorpelfuge findet sich ein breiter Spalt im Beckenring. An Stelle des Femurkopfes findet sich beiderseits ein etwa erbsengrosser Knochenherd. Auf Grund seiner Lokalisation ist es wahrscheinlich, dass doppelseitig eine Coxa vara besteht. Am rechten Hüftgelenk finden sich im Trochanter major mehrere zackig begrenzte Knochenherde. Der linke Trochanter major und die kleinen Rollhügel beiderseits sind noch knorpelig. Die oberen Enden der Oberschenkel sind höchst unregelmässig gestaltet, nach der Gegend des Trochanter major zu sind sie spitz ausgezogen.

6. Beide Kniee. Übersicht. Die Epiphysen von Femur und Tibia sind noch grösstenteils knorpelig. Das Fibulaköpfchen überragt die Tibiagelenkfläche um ein Bedeutendes. In der Knorpelfuge von Femur und Tibia finden sich Ossifikationsherde, die mit unregelmässigen Grenzlinien bis in die knorpelige Epiphyse reichen und dem Knochen dadurch ein zerklüftetes Aussehen geben. Die Gegend der Metaphyse des rechten Femur wie die der Tibia (Innenseite) ist abnorm stark entwickelt. Genu valgum rechts.

Fall III. 17jähriger junger Mann aus Königsberg.

Eltern gesund, hat drei gesunde Geschwister, lernte angeblich erst mit 4 Jahren laufen.

Grösse 1,15 m. Kopfumfang 57 cm. Übrige Masse: Diameter bitemporalis 13 cm, D. parietalis 17 cm; D. fronto-occipitalis 17 cm. Blöder Gesichtsausdruck. Die Nasenwurzel des Patienten ist tief eingesunken, der Mund wird dauernd offen gehalten. Anflug von Schnurrbart. Ohren nicht besonders gross, Ohrläppchen gross, abstehend. Gehör gut, Sehschärfe normal. Intelligenz mässig.

Haupthaar sehr reichlich entwickelt. Die grosse Fontanelle ist als Vertiefung zu fühlen, sie ist aber offenbar verknöchert. Die Zähne stehen teilweise schief, im Oberkiefer sind sie V-förmig hintereinandergereiht. Der Gaumen ist im ganzen verkürzt, der harte Gaumen sehr hoch. Die Zunge ist von normaler Dicke, es besteht keine Tonsillarhypertrophie; keine ausgesprochene Prognathie.

Der Hals ist nicht besonders kurz, die Schilddrüse ist nicht sicher zu palpieren. Die Clavicula ist beiderseits gut ausgebildet, es bestehen unbedeutende Auftreibungen an der Knorpelknochengrenze der Rippen. Der Brustumfang unterhalb der Brustwarzen beträgt 70 cm. Der Thorax ist gut gebildet, er erweitert sich ausgiebig bei der Atmung.

Schulter-, Ellenbogen- und Handgelenk sind sichtbar verdickt. Die Bewegungen in diesen Gelenken sind nicht behindert, mit Ausnahme des Ellenbogengelenks, in dem die Streckung nur bis ca. 160° möglich ist. Im Ellenbogengelenk besteht Krepitation. Die Länge der Oberarme beträgt beiderseits 16 cm, die der Vorderarme 17 cm.

Die Finger sind kurz und gedrungen. Ausgesprochene Dreiteilung der Hand (main en trident). Der Mittelfinger ist beiderseits stark radialwärts abgewichen. Bei Geradehaltung reichen die Fingerspitzen des Patienten nicht bis zum Trochanter major.

Die Genitalien sind kräftig entwickelt, starke Behaarung.

Die Wirbelsäule zeigt im unteren Brust- und oberen Lendenteil eine leichte Kyphose. Eine ausgesprochene Lendenlordose besteht nicht.

Die Länge der Beine beträgt 45 cm von der Spina il. ant. sup. — Mall. med.

Die Knie- und Fussgelenke sind unförmlich verdickt. An den Füssen, hauptsächlich am linken, ist eine Spreizung zwischen 2. und 3. Zehe und Andeutung von Schwimmhautbildung zwischen diesen Zehen nachzuweisen.

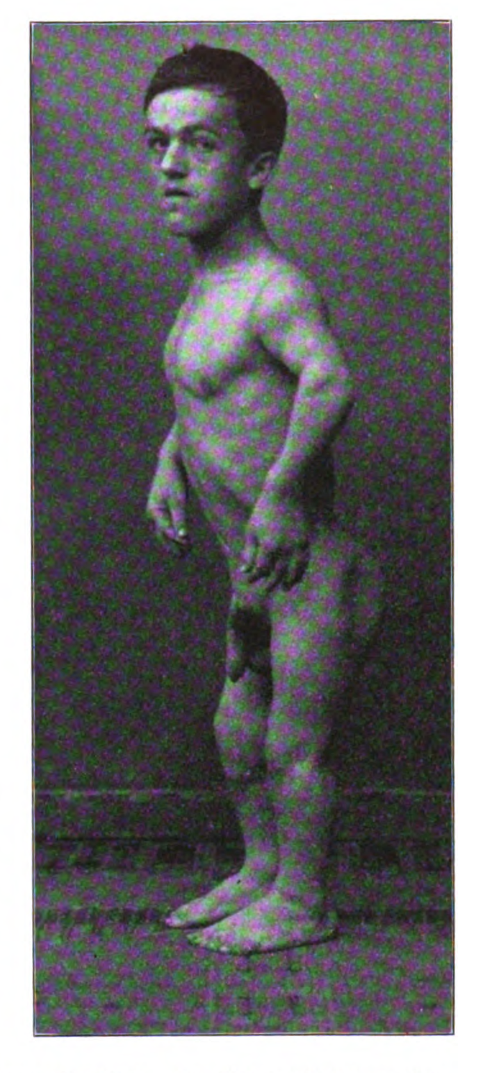


Die Beine sind bei Rückenlage stark auswärts rotiert, die Innenrotation ist nicht möglich. Die Abduktion ist in den Hüftgelenken fast unmöglich. Der Trochanter major steht 2—3 cm über der Roser-Nélatonschen Linie. Die Bewegungen in den Knie- und Fussgelenken sind nicht behindert. Das Fibulaköpfchen steht beiderseits in Höhe des Gelenkspaltes. Der Patient, der ohne Stock kaum gehen kann, hält beim Gehen den Oberkörper nach vorne.

Röntgenaufnahmen:

1. Schädel: Die Gefässkanäle der verschiedenen Äste der Meningea media sind auffallend deutlich zu sehen. Die Nasenwurzel ist tief eingesunken. Die Sella turcica nicht erweitert. Der Clivus ist auffallend kurz und steil.

2. Rechte Schulter: Klavikula schlank, unverändert. Im äussersten Ende des Akromion ist ein isolierter Knochenkern zu sehen. Das obere Ende des Humerus ist vollkommen unregelmässig gestaltet. Der Humeruskopf ist verbreitert. Die Epiphysenlinie ist noch zu erkennen. Das Tuberkulum majus springt als starker Höcker vor. Verschiedene andere Höcker finden sich in der Metaphyse sowohl medial als lateral (Muskelansätze). Ein starker Vorsprung findet sich auf der Aussenseite des Humerusschaftes entsprechend seiner Mitte. (Fig. 8.)



3. Rechter Ellenbogen: a) von der Seite. Das Radiusköpfchen ist schlecht entwickelt. Die Fossa olecrani ist unregelmässig begrenzt, nicht halbmondförmig. Sie zeigt entsprechend ihrer Mitte einen spitzen Vorsprung. Die untere Humerusepiphyse ist gleichsam nach vorn abgeknickt. Die Kondylen sind in ihrer Form schwer verändert. b) von vorne. An der Aufnahme fällt vor allem eine Verdichtung an Stelle des ehemaligen Epiphysenknorpels auf. Ähnliche unregelmässig verteilte Verdichtungen finden sich in der ganzen unteren Metaphyse. Die Veränderungen der Gelenkenden sind besonders deutlich zu erkennen. (Fig. 9.)

4. Hand. Die Epiphysen der Phalangen, der Mittelhandknochen, der unteren Enden von Radius und Ulna sind noch erhalten. Die Phalangen und Mittelhandknochen sind verkürzt und verbreitert.

5. Rechtes Hüftgelenk: Der Pfannenboden ist nicht scharf gezeichnet, hauptsächlich in seiner Mitte und am oberen Pfannendach ist die Knochenstruktur unregelmässig. Es besteht eine starke Verbiegung des Kopfes nach unten. Der Kopf berührt mit seiner hinteren Begrenzung fast den Trochanter minor. Der Trochanter minor ist auffallend stark entwickelt und auffallend lang, mit seinem äussersten Ende reicht er fast bis in die Höhe des Femurkopfes. Der Trochanter minor besitzt noch einen deutlich sichtbaren Knochenkern und eine breite Epiphysenfuge. Das ganze obere Femurende ist kurz und plump gestaltet (Coxa vara chondrodystrophica).

6. Kniegelenk: a) von vorne. — Die Knorpelfugen am unteren Femur, oberen Tibia- und Fibulaende sind noch erhalten, sie sind in ihrem Verlauf sehr unregelmässig gestaltet. Die Knochenenden sind kurz und plump und im ganzen verbreitert. Das Fibulaköpfchen überragt noch die Gelenkfläche der Tibia. An der Tibiagelenkfläche sind die Tukercula intercondyloidea nicht ausgebildet. Rechtes Kniegelenk von der Seite. Die Patella ist sehr breitgezogen. Höchst merkwürdig ist die Gegend der Tuberositas tibiae gestaltet. (Fig. 10.)

Fall IV, 33 Jahre, aus Russland.

Die Patientin stammt von gesunden und normal grossen Eltern. Sie hat eine Schwester, die ebenfalls normal gross sein soll. Ob die Patientin von Geburt aus Zwergin ist, weiss sie nicht anzugeben. Die Verbiegung des Rückens soll angeblich seit Geburt bestehen. Patientin will keine Krankheiten durchgemacht haben.

Körpergrösse 110 cm. Gewicht 57 Pfund Kopfumfang 53 cm, D. bif. 11 cm, D. bitemp 15 cm, D. frontooccip. 17 cm. Gesichtsausdruck kretinistisch. Nasenwurzel tief eingezogen. Haupthaar reichlich



entwickelt. Bewegungen der Arme im Schultergelenk nicht behindert, dagegen ist vollkommene Streckung in den Ellbogengelenken nicht möglich. Oberarmlänge beträgt beiderseits 19 cm, die der Vorderarme 14 cm. Die Gegend der Epiphysen, besonders die untere Radiusepiphyse, ist stark aufgetrieben. Die Finger sind plump, kurz, fast von gleicher Länge. (Viereckige Hand.) Dreiteilung oder Spaltbildung ist an der Hand nicht nachzuweisen. Die Schilddrüse ist nicht vergrössert. Die Patientin hat eine reine Kyphose ohne seitliche Abbiegung im Bereiche der unteren Brust- und oberen Lendenwirbel. Mammae und Genitale normal entwickelt. Beckenmasse: D. sp. = 20 cm, D. cr. = 22 cm, D. tr. = 25 cm; Conj. ext. = 15 cm.

Röntgenaufnahmen:

Der Schädel zeigt abnorm breite, deutlich sichtbare Gefässkanäle im Bereich der verschiedenen Äste der A. meningea, besonders des medialen. Die Sella turcica ist auffallend weit, aber nicht sehr tief. Die Processus clinoidei sind mangelhaft entwickelt. Die Nasenwurzel ist eingesunken, das Nasenbein fast horizontal verlaufend.

Linkes Schultergelenk. Das Schlüsselbein ist schlank, von einer Verdickung an der Grenze von äusserem und mittlerem Drittel abgesehen, nicht verändert. Schulterblatt normal. Der Humerus, dessen Kopf kurz und gedrungen ist, zeigt in der Metaphyse einen nach oben konvexen Streifen, der fast durch die ganze Breite des Humerus verläuft. Am Humerusschaft sind die Muskelansätze abnorm stark ausgebildet, auf der Aussenseite einer Exostose gleichend.

Hand fast viereckig gestaltet. Die einzelnen Knochen der Mittelhand und Phalangen sind abnorm klein. Die Epiphysen der Mittelhandknochen sind verdickt. Radius und Ulna besitzen abnorm starke Fortsätze, die sich im unteren Radioulnargelenk berühren. Die Handwurzelknochen erscheinen unverändert, der Hamulus des Os hamatum ist nicht deutlich zu sehen. Die Knorpelfugen sind nicht mehr erhalten. (Fig. 11.)

Hüftgelenk: Die Trochanteren sind stark ausgebildet, sonst normal, Neigungswinkel nicht verkleinert.

Die vier chondrodystrophischen Zwerge sind ihrem äusseren Verhalten nach verschieden, während die Gestaltung des Skeletts grössere Ähnlichkeit aufweist. Ein fast normales Gesicht bei dem ersten, ein lebhafter intelligenter Gesichtsausdruck bei dem zweiten, blödes, fast kretinhaftes Aussehen, hauptsächlich bedingt durch die tiefe Einziehung der Nasenwurzel bei den beiden anderen Fällen. Eine starke Vermehrung des Subkutanfettes finden wir einmal; die zu weite, an den Gelenken sich in Falten legende Haut, die vorwiegend beim Neugeborenen gesehen wurde, fehlt bei unseren jugendlichen und erwachsenen Zwergen.

Die Anamnese ist unsicher, offenbar ist die Skelettanomalie den Eltern bei der Geburt der Kinder nicht aufgefallen; das ist nicht verwunderlich, da ein wichtiges Zeichen der Erkrankung, die Kleinheit der Extremitäten, die Mikromelie, bei unseren Patienten zum Teil wenig ausgesprochen ist. Unsere Patienten erlernten spät, einige erheblich viel später als normale Kinder das Laufen.

Das Verhalten der Extremitäten wechselt auch bei den anderen uns bekannten chondrodystrophischen Zwergen. Von fast normaler Länge bis zu hochgradiger Verkürzung finden sich alle Übergänge. Ausgesprochene Mikromelie zeigen nur die 3 letzten Fälle; die Kleinheit der oberen Extremitäten wird zum Teil durch die Behinderung der Streckung in den Ellbogengelenken vermehrt, also nur vorgetäuscht.

Eine eigenartige Form der Hände und Füsse findet sich bei allen Fällen; der Anblick der Hände genügte, um die Diagnose Chondrodystrophie zu stellen. Kurze fleischige, fast gleich lange Finger geben der Hand ein viereckiges Aussehen, während einmal durch eine eigenartige Spreizung der ebenfalls sehr kurzen Finger die Hand einem Dreizack glich (main en trident der Franzosen).

Bei der 33jährigen Patientin ist an sämtlichen Röhrenknochen eine Verlötung der Epiphyse mit der Diaphyse festzustellen, während bei den 3 übrigen die Ossifikationsvorgänge noch nicht beendet sind. Bei dem 17jährigen Zwerg ist die Knorpelfuge an allen Knochen noch deutlich zu erkennen, eine geringe Verlangsamung der Ossifikation ist somit wohl vorhanden. Nach Sumita ist die verlangsamte Ossifikation bei der Chondrodystrophia foetalis ein seltenes Symptom, dagegen ist eine verfrühte Ossifikation bei einigen Fällen beschrieben worden. P. Marie vertritt allerdings den Standpunkt, dass die Verschmelzung von Epiphyse



und Diaphyse erst im späteren Lebensalter stattfindet, bei zwei von ihm untersuchten Chondrodystrophikern von 18 und 40 Jahren war die Vereinigung beider Teile noch nicht erfolgt.

Eine ausgesprochene Coxa vara finden wir nur bei zweien unserer Fälle.

Die schwersten Wachstumsstörungen zeigt unser 13jähriger Zwerg, derart, dass sein Skelett nach dem Verhalten der Knochenkerne, z. B. der Handwurzel oder des Ellenbogengelenks, dem eines 6—7jährigen Kindes entspricht. Noch hochgradiger war die Verzögerung der Ossifikation in dem Falle Joachimsthal, bei dessen 11jähriger Patientin die vorhandenen Knochenkerne denen eines einjährigen Kindes entsprachen.

Die Ursache der Wachstumsstörung bei der Chondrodystrophia foetalis ist ein Streifen Periost-Perichondrium, der an den Epiphysen entsprechend der Knorpelknochengrenze hauptsächlich auf der Hinterseite der langen Röhrenknochen eindringt, und der Ossifikationslinie parallel verlaufend, zuweilen den Epiphysenknorpel von der Diaphyse trennt. Bei der hyperplastischen Form der Chondrodystrophie ist der Periostreifen selten, bei der hypoplastischen und malazischen fast regelmässig nachzuweisen. Über sein Fehlen oder Vorhandensein geben unsere Röntgenogramme keine Aufklärung. Bei unseren jüngsten Patienten von 12 und 13 Jahren sind die Epiphysen noch grösstenteils knorpelig; die vorhandenen Ossifikationsinseln, die eine unregelmässige zackige Begrenzung zeigen, stehen in der Gegend der Knorpelfuge mit der Diaphyse in Verbindung.

Gelegentlich von Osteotomien (lineäre und Keil-Osteotomie), die bei diesen Patienten zur Beseitigung von Stellungsanomalien der Beine vorgenommen wurden, wurde an der Knorpelknochengrenze ein schmales Knochenstück zur histologischen Untersuchung ausgeschnitten, weil wir hofften, auf diese Weise Klarheit über die Form der Chondrodystrophie dieser Patienten zu bekommen. Die Knochenscheiben, die der Vorderseite entnommen wurden, zeigen einen Teil der noch knorpeligen Epiphyse, die Knorpelfuge und angrenzende Teile der Metaphyse. Wenn das Material zur Deutung der Fälle hinsichtlich der Unterart der Erkrankung nicht ausreicht, so ergeben die Schnitte im wesentlichen doch den histologischen Befund, der, für die Chondrodystrophie charakteristisch, unsere Diagnose bestätigt.

Im ersten Fall ist die Grenze zwischen Knorpel und Knochen nicht scharf. Im Knorpel, der normal vaskularisiert ist, liegen die Zellen unregelmässig durcheinander. An der Ossifikationsgrenze fehlt die Reihenbildung der Knorpelzellen zum Teil vollständig; an einigen Stellen ist sie angedeutet. Die Knorpelzellen sind in der Nähe der Ossifikationsgrenze grösser, als in der Mitte der Epiphysen, wo sie kleiner und vielfach spindelförmig gestaltet sind. Ein Perioststreifen ist in diesem Falle nicht nachzuweisen. In dem zellarmen Fettmark der Metaphyse liegt eine unregelmässig begrenzte Knorpelinsel, deren spärliche Zellen eine deutlich sichtbare Kapsel besitzen.

Im zweiten Falle besteht ebenfalls eine scharfe Grenze zwischen Knorpel und Knochen. An der Ossifikationsgrenze fehlt die Bildung von Knorpelzellreihen. Die Knorpelzellen liegen hier auffallend dicht zusammen, sie sind grösser als die weiter von der Knorpelfuge entfernten Zellen des Epiphysenknorpels. Ein deutlich sichtbarer Perioststreifen dringt in den Epiphysenknorpel ein, er trennt aber nicht die Epiphyse von der Diaphyse, sondern dringt in den Knorpel selbst in der Nähe der Ossifikationsgrenze.

Das Vorhandensein des Perioststreifens kann für die Entscheidung der Frage, welche Form der Chondrodystrophie bei diesen beiden Fällen vorliegt, nicht massgebend sein; wie denn überhaupt das Material, das der Vorderseite entnommen wurde, zur Spezifizierung der Fälle nicht ausreicht.

Der erste Fall mit seinen geraden, ziemlich schlanken Extremitäten wäre nach Kaufmann der hyperplastischen, der zweite mit seinen verkrümmten und verhältnismässig dicken Gliedern der hypoplastischen Form zuzurechnen. Die beiden anderen erwachsenen Zwerge müssten aus demselben Grunde als hypoplastische Chondrodystrophiker betrachtet werden.



Literatur.

Sumita: Beitr. zur Lehre von der Chondrodystrophia foetalis. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 107, Literatur.
Berger: Über Knochenwachstumsstörungen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. XI.
Simmonds: Untersuchungen von Missbildungen mit Hilfe des Röntgenverfahrens. Ibidem, Bd. IV.
Bosse: Über Coxa vara adnata chondrodystrophica. Arch. f. klin. Chir., Bd. 81.
Cramer: Zwei Fälle von Mikromelie. Arch. f. Orth., Bd. 8.

Tafelerklärung.

Fall I. Fig. 1: Schultergelenk.
Fig. 2: Ellenbogengelenk.
Fig. 3: Kniegelenk von vorne.
Fig. 4: Fuss von der Seite.
Fall II. Fig. 5: Schultergelenk.
Fig. 6: Ellenbogengelenk von vorne.
Fig. 7: Hand.
Fall III. Fig. 8: Schultergelenk.
Fig. 9: Ellenbogen von vorne.
Fig. 10: Kniegelenk seitlich.
Fall IV. Fig. 11: Hand.

Der Nachweis von Gallensteinen durch die Röntgenuntersuchung.

Von

Prof. Dr. **F. de Quervain** in Basel.

(Hierzu Tafel XIII, Fig. A und B.)

Der Nachweis der Anwesenheit von Gallensteinen durch die Röntgenuntersuchung wird in der grossen Mehrzahl der Fälle bekanntlich dadurch unmöglich gemacht, dass sich die Durchlässigkeit der Konkremente für die Röntgenstrahlen, insofern sie wesentlich aus Cholestearin bestehen, von derjenigen der Galle und der Leber kaum unterscheidet. Die erfahrensten Gallensteinchirurgen, wie z. B. Kehr, verzichten deshalb auf dieses diagnostische Mittel. Nur die seltenen Steine mit höherm Kalkgehalt zeichnen sich auf der Platte ab, und diese bilden bekanntlich die geringe Minderzahl der Konkremente in den Gallenwegen. Da aber auch Cholestearinsteine ausnahmsweise soviel Kalksalze enthalten, dass sie sich von den umgebenden Geweben differenzieren, so ist in seltenen Fällen bekanntlich der Röntgennachweis der Gallensteine immerhin schon gelungen. (Siehe z. B. die im letzten Heft dieser Zeitschrift (1911, Heft 5) von Georg Pfahler mitgeteilten Beobachtungen von 3 positiven Fällen.) Mit einiger Sicherheit nachzuweisen sind aber nur die vorherrschend oder ganz aus Kalksalzen bestehenden Konkremente. Auch unter diesen kommen wesentlich nur diejenigen in Frage, welche aus kohlensaurem Kalk bestehen, da die Bilirubinkalkkonkremente wohl meist zu locker gebaut sind, um bei ihrem geringen Volumen einen abgrenzbaren Schatten zu werfen. Wie Naunyn[1]) und nach ihm alle andern Beobachter angaben, sind solche Konkremente aus kohlensaurem Kalk sehr seltene Vorkommnisse. Naunyn erwähnt 2 derartige Leichenbefunde und bildet dieselben ab.

Mit Rücksicht auf diese Seltenheit mag die Mitteilung der untenstehenden Beobachtung gerechtfertigt sein, aus welcher hervorgeht, dass doch gelegentlich einmal die Diagnose von Gallensteinen direkt durch die Röntgenuntersuchung ermöglicht wird.

Die 48jährige Patientin wurde mir wegen Magenbeschwerden zugeführt und zeigte bei Untersuchung neben ausgesprochener Magerkeit eine Ptose sämtlicher Bauchorgane. Bei der zum Zweck genauerer Magenprüfung vorgenommenen Röntgenuntersuchung nach Bismutmahlzeit fand sich nun rechts vom Pylorus ein träubchenartiger Schatten, bestehend aus einer grössern Zahl etwa hanfkorngrosser Einzelschatten. Ich deutete das Gebilde als eine mit kleinen, kalkreichen Steinen gefüllte Gallenblase. Bei Kontrolluntersuchungen fand sich das Gebilde in gleicher Weise stets wieder vor. Palpierte man nun die Gegend der Gallenblase aufmerksam, so fühlt man bei starkem Eindrücken ein sehr deutliches rauhes Knirschen. Die Operation ergab eine Gallenblase mit mässig verdickter Wand und mit Verwachsungen nach

[1]) Naunyn: Klinik der Cholelithiasis, Leipzig 1892.

dem Pylorus hin, gefüllt von harten, rauhen Körnern. Es schien in diesem Befund ein genügender Grund für einen Teil wenigstens der von der Patientin geäusserten Schmerzen zu bestehen. Die Gallenblase wurde geschlossen entfernt und zeigte sich bei der Eröffnung als mit einer grösseren Zahl von schwärzlichen, warzigen Konkrementen gefüllt, deren Form sich am besten aus dem beiliegenden Röntgenbilde ergibt. Dasselbe illustriert nebenbei, zum Zwecke des Vergleichs, die Durchlässigkeit einer Anzahl von verschiedenen Konkrementenarten den Röntgenstrahlen gegenüber.

Die chemische Untersuchung der Konkremente, von Spitalapotheker Dr. Fleissig ausgeführt, ergab, dass sie beinahe ausschliesslich aus kohlensaurem Kalk bestanden. Daneben fanden sich Spuren von Phosphat, kein Cholestearin, wenig Bilirubin und eine Spur Biliverdin.

Wir haben also hier einen Fall von beinahe reinen Kalziumkarbonatsteinen in der Gallenblase vor uns.

Bezüglich der Durchlässigkeit für die Röntgenstrahlen sei ganz besonders noch auf den Unterschied aufmerksam gemacht, welchen die Bilirubinsteine den Kalziumkarbonatsteinen gegenüber aufweisen. Die in Figur 1 im Röntgenbild wiedergegebenen, der Untersuchung nach zum grössten Teil aus Bilirubinkalk bestehenden karbonat- und phosphatfreien Konkremente, welche ich bei der Autopsie eines sog. Gallensteinrezidivs mit septischer Cholangitis in den intrahepatischen Gallengängen fand, sind für die Röntgenstrahlen beinahe ebenso durchlässig, wie die Cholestearinsteine, so dass ihr radiographischer Nachweis im lebenden Körper unmöglich sein dürfte. Wo also Gallensteine bestimmt durch das Röntgenbild sichtbar gemacht werden können, handelt es sich, wie eingangs bemerkt, entweder um mehr oder weniger reine Kalziumkarbonatsteine, oder um reichliche Beimischung von Kalziumkarbonat, bzw. Phosphat zu Cholestearinsteinen, während dem Pigmentkalk nur eine kleine Rolle zukommen dürfte.

Figuren.

Tafel XIII, Figur A:

1. Bilirubinkalkkonkremente aus den intrahepatischen Gallengängen, weder Kalziumkarbonat noch Kalziumphosphat enthaltend.
2. Gallensteine, größtenteils aus Cholestearin bestehend, mit Bilirubin im Zentrum.
3. Geschichtete Gallensteine aus Cholestearin, Pigment und etwas Kalziumphosphat bestehend.
4. Warziger Cholestearingallenstein mit Auflagerung von Ca- und Mg-Karbonaten und Phosphaten.

5a) Gallenblase des im Text beschriebenen Falles. Die darin eingeschlossenen Konkremente beinahe ausschliesslich aus Kalziumkarbonat bestehend, Stechapfelform zeigend.

5b) Dieselben Konkremente frei aufgenommen.

6. Steine aus dem Ureter, organische Substanz, Karbonate und Phosphate von Kalzium und Magnesium enthaltend.
7. Blasenstein aus Kalziumoxalat.
8. Harnröhrenstein aus organischer Substanz, Kalzium- und Magnesiumphosphat.
9. Speichelsteine, organische Substanz, Kalziumphosphat, wenig Magnesium enthaltend.

Figur B: Röntgenaufnahmen der Patientin (von hinten gesehen).

a) Bismutschatten.
b) Gallenblase mit den Kalziumkarbonatsteinen.

Die Pathologie der Mastoiditis im Lichte der Röntgenstrahlen.

Von

Dr. **Sidney Lange**, Dozent für Radiologie (Cincinnati).

Übersetzt von Dr. W. Lehmann, Stettin.

Die Untersuchungen des Processus mastoideus mit Röntgenstrahlen begannen im März 1908 und sind seitdem mit guten Resultaten fortgesetzt worden.. Während anfangs ziemliche Zweifel über ihren praktischen Wert bestanden, hat sich heute eine Methode daraus entwickelt, die an Genauigkeit mit anderen anerkannten Methoden physikalischer Untersuchung rivalisiert.

Anfangs versprach man sich nur Aufklärung über die Anatomie und die gröberen chronischen Veränderungen; bald aber konnte man schwerere akute Erkrankungen auf der



Platte nachweisen und weiterhin ergaben auch geringgradige Störungen bei akuter Mastoiditis röntgenologisch nachweisbare Veränderungen. Innerhalb der letzten Monate wurden sogar bei akuter Otitis media, in Fällen die keinerlei klinische Anzeichen einer Beteiligung des Processus mastoideus gaben, Veränderungen auf den Röntgenplatten nachgewiesen: Verwaschene Zeichnung und geringe Transparenz der Mastoidzellen direkt hinter dem Antrum; es liess sich sogar nachweisen, dass diese Veränderungen zurückgingen oder zunahmen, je nachdem der Fall zur Heilung kam oder klinisch durch Mastoiditis kompliziert wurde. So lässt sich heute die Untersuchung mit Röntgenstrahlen als eine Methode bezeichnen, die es uns erlaubt, die Pathologie des Processus mastoideus intra vitam zu studieren.

Selbstverständlich ist eine exakte röntgenologische Technik die Vorbedingung dazu; und Schlüsse sollten nur von technisch wirklich guten Platten gezogen werden. Die Einzelheiten der Technik habe ich in einer früheren Arbeit[1]) beschrieben und brauche darum hier nicht wieder darauf einzugehen. Eine technisch gute Platte hat uns in jedem Falle wertvolle und genaue Aufschlüsse gegeben. Abgesehen von solchen immerhin ungewöhnlichen Fällen, in denen die Knochenbedeckung des Processus mastoideus ganz ausnahmsweise dick ist oder in denen die Mastoidzellen nur mangelhaft entwickelt sind, sollte die Untersuchung mit Röntgenstrahlen in jedem Falle pathologische Veränderungen im Processus mastoideus im allgemeinen wenigstens klarlegen.

Die pathologischen Veränderungen, die sich auf Röntgenplatten nachweisen lassen, können in folgender Weise eingeteilt werden: 1. Leichtes Verwaschensein der Zellen oder Füllung der Zellen mit einem Medium dichter als Luft. Solche Veränderungen finden sich bei klinischer Otitis media mit leichter Beteiligung des Mastoidfortsatzes und bei den leichteren Formen der Mastoiditis. Das „Medium“, das die Zellräume erfüllt, ist aller Wahrscheinlichkeit nach Serum. Um solche leichten Veränderungen nachzuweisen, muss die Platte mit einer weichen Röhre hergestellt und leicht unterexponiert werden.

2. Verlust der scharfen Zeichnung der Zellwände mit teilweiser Zerstörung derselben. Klinisch findet sich diese Veränderung bei den schwereren Graden der Mastoiditis mit Eiterbildung und Knochenerweichung.

3. Vollkommener Verlust der Struktur des Processus mastoideus, entweder (a) in Form einer lokalisierten Abszessbildung, oder (b) in Form eines ausgedehnten Strukturverlustes entsprechend vorgeschrittener Nekrose des ganzen Processus mastoideus, wie man dies oft in subakuten Fällen sieht.

4. Zunahme der „Dichte“ des Processus mastoideus, mit (a) teilweiser oder vollkommener Verwischung der Zellen und (b) mit Knochendefekten. Solche Veränderungen finden sich in den chronischen sklerosierten Fällen.

Diese Veränderungen sollen hier in der umgekehrten Reihenfolge besprochen werden, in der Reihenfolge, in der sie erkannt wurden.

Mastoiditis chronica: Die ersten Arbeiten auf diesem Gebiete basierten allein auf der Untersuchung chronischer Fälle. Die Leichtigkeit mit der sich chronische Veränderungen auf der Platte nachweisen lassen, gibt uns die Möglichkeit, in jedem Falle chronischer Otorrhoe die pathologischen Veränderungen des Mastoidfortsatzes klar zu stellen. In Fällen, in welchen die Ursache des kontinuierlichen Ohrflusses sich mit den gewöhnlichen Methoden nicht auffinden lässt, kann die Röntgenuntersuchung Klarheit schaffen, indem sie einerseits die Ausdehnung der Sklerose, andererseits grobe Knochendefekte nachweist. Die Veränderungen auf der Röntgenplatte bestehen in solchen Fällen in einer Verdickung und Obliteration der Zellen. In älteren Fällen erscheint der ganze Mastoidfortsatz dicht und strukturlos ohne irgendwelche Andeutung der Zellen. Nach unserer immerhin beschränkten Erfahrung schien diese komplette Sklerose häufig die Folge einer leichten Mastoiditis ohne besonders lange Dauer zu sein, da der

[1]) Fortschritte a. d. Geb. der Röntgenstrahlen Bd. 15. Heft 4.



sklerosierende Prozess ein Heilungsvorgang ist. Es ist von Interesse zu wissen, dass sich auch manchmal in anscheinend normalen Fällen, die studienhalber untersucht wurden, ein ausgesprochen sklerosierter und oft unternormal kleiner Mastoidfortsatz fand, ohne dass der Patient Angaben über frühere Ohrenerkrankungen machen konnte. Immerhin scheint es, als wenn diese Form mit Sklerose, teilweiser Absorption und verzögerter Entwicklung die Folge einer aus der Erinnerung geschwundenen Otitis media der frühesten Kindheit wären. Abgesehen von diesen gelegentlichen Ausnahmen zeigten alle Fälle mit ausgesprochener Sklerose Symptome, wie sie sich bei intermittierender Otorrhoe finden. Um die verschiedenen Phasen zu illustrieren, will ich einige Fälle kurz mitteilen.

a) Sklerose. A. V., 16 Jahre alt, zeigt zeitweise Absonderungen des linken Ohres seit einer Erkrankung an akuter Otitis media vor drei Jahren. Die Untersuchung ergab ein verdicktes Trommelfell mit einer kleinen Perforation im vorderen unteren Quadranten; die Röntgenuntersuchung zeigte eine Sklerose des Mastoidfortsatzes mit nur ganz geringer Andeutung von Zellstruktur auf der linken Seite. Die Operation bestätigte diese Befunde. Diese Krankengeschichte ist typisch für die Mehrzahl der chronischen Fälle, die wir untersuchten.

b) Sklerose mit Knochendefekten. J. Z., Italiener, wurde wegen Schmerzen und Empfindlichkeit über den Mastoidfortsatz in das Cincinnati-Hospital aufgenommen. Die Anamnese ergab nichts, ausgenommen, dass das erkrankte Ohr seit einiger Zeit abgesondert hatte. Die Untersuchung des Ohres ergab Veränderungen, wie sie sich bei chronischer Mittelohreiterung zu finden pflegen. Die Röntgenuntersuchung des Mastoidfortsatzes zeigte auf der erkrankten Seite Fehlen der Zellenstruktur; direkt hinter dem Antrum schien ein grösseres Loch im Knochen zu sein. Die Operation ergab: keine Zellen, grosser Knochendefekt im kleinen sklerotischen Mastoidfortsatz.

c) Subakute Fälle mit Knochenerweichung. Der nächste Fall ist wohl eher ein subakuter als ein chronischer und soll hier berichtet werden, obwohl die Röntgenplatte typische Knochendefekte in einem verdickten Mastoidfortsatz zeigt, wie man sie in den mehr chronischen Fällen zu finden pflegt:

Mr. C., 35 Jahre alt, kam aus einem benachbarten Städtchen mit kontinuierlichem Ohrenfluss und Schmerzen über dem Mastoidfortsatz seit sieben Wochen; bisher noch keine rechte Behandlung. Die Untersuchung ergab eine Perforation im vorderen unteren Quadranten; Temperatur abends 37,5° C, morgens normal. Der Schmerz war besonders ausgesprochen an der Spitze des Fortsatzes. Der Patient wurde mir zugeschickt zur Röntgenuntersuchung, die einen offenbar verdickten und strukturlosen Mastoidfortsatz zeigte, dazwischen einige unregelmässige Stellen, wo der Knochen mehr nekrotisch schien. Die am folgenden Tage vorgenommene Operation bestätigte die Diagnose in allen Einzelheiten.

Schwere akute Mastoiditis. — In jedem Falle von schwerer akuter Mastoiditis, haben sich Veränderungen auf der Röntgenplatte ergeben, die sich bis zur umschriebenen Abszessbildung oder vollkommenem Strukturverlust steigerten, während in den Anfangsstadien nur eine Verschwommenheit und teilweises Verschwinden der Zellkonturen zu konstatieren war; oft waren die Mastoidzellen offenbar mit etwas anderem als mit Luft gefüllt (Serum, Pus oder Granulationen).

Mrs. S. gab an, dass sie im Anschluss an einen Influenzaanfall Ohrenfluss hatte, der zwei Wochen anhielt und dann verschwand. Zwei Wochen später oder vier Wochen seit Beginn kam die Patientin in ärztliche Beobachtung wegen Schmerzen über dem Mastoidfortsatz, besonders rechts. Bei der Untersuchung fand sich ein verdicktes Trommelfell, keine Absonderung, keine Perforation, ausgesprochene Empfindlichkeit über dem Mastoidfortsatz, aber keine Rötung oder Schwellung. Temperatur 37,5—38° C. Röntgenuntersuchung: verschwommene Zeichnung des Mastoidfortsatzes, dessen Zellen nicht mehr mit Luft gefüllt und Zellwände teilweise verschwunden waren. Die am folgenden Tage vorgenommene Operation bestätigte diese Ergebnisse.

Miss. B., 25 Jahre, gab anamnestisch an, vor drei Wochen Influenza und Ohrenfluss gehabt zu haben, aber ohne Schmerzen und Empfindlichkeit über dem Mastoidfortsatz. Die Absonderung hielt drei Wochen lang an, allgemeines körperliches Unbehagen kam dazu und schliesslich suchte die Patientin ärztliche Hilfe auf.

Die Untersuchung ergab eine grosse Perforation im hinteren Teile des Trommelfells mit wenig oder keiner Absonderung; keine Schwellung oder Rötung über dem Mastoidfortsatz, aber ausgesprochene Empfindlichkeit bei starkem Druck über dem Antrum; kein Fieber.

Die Röntgenplatte wies einen kleinen Abszess von der Grösse einer Haselnuss auf. Die übrigen Partien des Fortsatzes erschienen verschwommen und unklar. Bestätigung der Befunde durch die nachfolgende Operation.



Der folgende Fall ist typisch für eine Anzahl von Fällen, die von Anfang an in Beobachtung standen und deutliche Anzeichen einer Miterkrankung des Mastoidfortsatzes boten, in denen aber die Indikation zur Operation nicht feststand. In solchen Fällen wird der Eingriff oft verzögert, indem man auf eine spontane Rückbildung wartet. Die Röntgenplatte zeigt aber, wieweit die Zerstörung geht und kann so die Entscheidung geben.

Miss. H., eine Pflegerin im Cincinati-Hospital, 30 Jahre alt, klagte bei einem Influenzaanfall über starke Ohrenschmerzen, denen in wenigen Stunden der Durchbruch des Trommelfells mit starker blutiger Absonderung folgte. Drei Tage später wurde der Ohrenspezialist konsultiert wegen Schmerzen und Empfindlichkeit über dem Mastoidfortsatz. Dieser fand eine kleine Perforationsöffnung und erweiterte dieselbe durch Inzission. Empfindlichkeit und Schmerzen liessen nach und Genesung wurde in wenigen Tagen erwartet. Da traten nach sieben Tagen die Schmerzen von neuem auf und die Parazentese des Trommelfells musste wiederholt werden. Diesmal liessen Schmerzen und Empfindlichkeit nur teilweise nach und eine Woche später wurde eine Röntgenuntersuchung für nötig gehalten. Auf der Röntgenplatte waren alle Zeichen einer vollkommenen Zerstörung des ganzen Mastoidfortsatzes positiv nachzuweisen, und die am folgenden Tag vorgenommene Operation, beinah drei Wochen nach dem Beginn, bestätigte die Diagnose.

Leichte akute Mastoiditis. — Beim Studium der leichteren akuten Fälle ergaben sich interessante Probleme. Unter den leichteren akuten Fällen verstehe ich solche, in denen sich deutliche Veränderungen am Mastoidfortsatz nachweisen lassen, in denen aber wenig oder nichts von den groben Zerstörungen sich finden lässt, wie in den schwereren Fällen. Diese Fälle können zum Teil spontan genesen. Die erste Veränderung ist die Füllung der Zellen mit Flüssigkeit, d. h. die Zellräume heben sich nicht scharf und klar ab, sondern zeigen im Vergleich zu der gegenüberliegenden Seite, dass die Luft durch ein weniger durchlässiges Medium ersetzt ist — Serum, Pus oder Granulationen oder eine Vereinigung dieser drei. Dabei sind die Zellwände noch nicht zerstört und ziemlich deutlich. Dieser Befund ist sehr charakteristisch für dieses Stadium. Von Interesse erschien die Frage, wie grosse Knochenpartien schon verändert sein können, ohne dass dies spontane Genesung ausschliesst, oder wie weit auf dem Röntgenbilde die Knochenveränderungen gehen müssen, um eine Operation unumgänglich zu machen. Eine Entscheidung dieser wichtigen Frage haben wir nicht gewagt. Bei der Erörterung derselben müssen wir bedenken, dass die Ansichten der verschiedenen Spezialisten und auch der Textbücher über die Pathologie der akuten Mastoiditis ausserordentlich schwanken. Die mehr konservativen berichten zahlreiche Fälle klinisch schwerer Mastoiditis, die bei abwartendem Verhalten genasen, während die mehr radikal denkenden einen operativen Eingriff für nötig halten, wenn überhaupt die Beteiligung des Mastoidfortsatzes klinisch einigermassen feststeht. Man könnte daran denken, diese Punkte mit Hilfe der Röntgenstrahlen zu entscheiden und durch vergleichendes Studium grösserer Reihen von Fällen festzustellen, wie weit der Knochen zerstört sein muss, um die Operation unabweisbar zu machen, wenn diese Frage überhaupt lösbar ist. Die Zahl unserer Fälle ist viel zu klein und dieselben sind auch zu wenig genau beobachtet, um bestimmte Schlüsse zu erlauben. Indes haben wir uns daran gewöhnt, folgende Regel innezuhalten: Wenn in einem akuten Falle auf der Röntgenplatte die Zellen mit Flüssigkeit erfüllt erscheinen, die Zellwände aber nur wenig oder nicht zerstört sind, ist ein abwartendes Verhalten zu empfehlen, während die Operation vorzuschlagen ist, wenn die Knochenzerstörung deutlich und beträchtlich erscheint.

Die folgenden zwei Fälle sind typisch für diese mildere Form der Mastoiditis:

Mrs. E., 35 Jahre, klagte seit zehn Tagen über Schmerzen im Ohre. Die Untersuchung zeigte ein entzündetes Trommelfell, Schmerz und Empfindlichkeit über dem Mastoidfortsatz. Fieber bis 38° C abends, 37,2° C morgens. Trotz der Inzision des Trommelfells hielten die Erscheinungen eine Woche lang ungebrochen an. Eine daraufhin vorgenommene Untersuchung mit Röntgenstrahlen zeigte Flüssigkeit in den Mastoidzellen, aber keine oder kaum Knochenveränderungen. Zwei Wochen später hörte der Ohrenfluss langsam auf und die Symptome von seiten des Mastoidfortsatzes verschwanden. Das Trommelfell erschien normal, Schmerzen und Fieber sistierten, Flüsterstimme wurde in 4 m Entfernung gehört. Weitere zwei Wochen später wurde wieder mit Röntgenstrahlen untersucht, und nun war der Mastoidfortsatz anscheinend normal; die Zellen luftgefüllt.



Mrs. M., 33 Jahre, litt ausserordentlich unter Schmerzen im Ohr im Anschluss an eine akute Rhinitis; das Trommelfell zeigte sich vorgetrieben, mit hämorrhagischen Bläschen bedeckt, der Mastoidfortsatz druckempfindlich über dem Antrum. Auf Parazentese des Trommelfells entleerten sich nur wenige Tropfen Serum, gefolgt von einer serös blutigen Absonderung, die drei Tage lang anhielt und dann plötzlich sistierte. Schmerzen wie zuvor: neuerliche Inzision des Trommelfells, gefolgt von schleimig-seröser Absonderung. Ausgesprochene Empfindlichkeit über dem Mastoidfortsatz und dem Antrum, die sich bis zur Spitze des Fortsatzes erstreckte, aber kein Fieber. Nach einigen Tagen hörte die Absonderung wiederum auf und die bohrenden und klopfenden Schmerzen begannen von neuem. Die nunmehr vorgenommene Untersuchung mit Röntgenstrahlen ergab: Verwaschene Zeichnung der Zellen direkt hinter dem Antrum, aber nicht in den übrigen Partien des Mastoidfortsatzes. Diese leichten Veränderungen schienen ein operatives Vorgehen nicht notwendig zu machen, und in der Tat, der Fall kam zur Genesung, und eine zwei Wochen später wiederholte Untersuchung zeigte eine anscheinende Wiederherstellung normaler Verhältnisse.

Wir hatten zahlreiche ähnliche Fälle im Cincinnati General Hospital, aber da die hier behandelten Patienten gewöhnlich vor vollständiger Heilung das Hospital verlassen und aus dem Gesichtskreis verschwinden, können wir über den schliesslichen Ausgang nicht berichten, trotzdem es von grossen Interesse sein würde, statistisch zu verfolgen, wie häufig solche leichten Fälle von Beteiligung des Mostoidfortsatzes zu vollkommener Heilung gelangen, bzw. welcher Prozentsatz von ihnen chronisch wird oder zu interkranialen oder anderen Komplikationen Veranlassung gibt.

Akute Otitis media. Nachdem die Möglichkeit erwiesen, leichtere Veränderungen im Mastoidfortsatz festzustellen, wurde eine kleinere Anzahl von Fällen von akuter Otitis media ohne klinische Zeichen der Mastoidbeteiligung untersucht. Zu unserer Überraschung fanden sich auf der Röntgenplatte in mehr als 50% der Fälle Zeichen einer wenn auch geringen Beteiligung des Fortsatzes. Dies ging hervor aus der verwaschenen Zeichnung der Zellen direkt hinter dem Antrum oder in dessen nächster Umgebung. Dabei waren die Knochenumrisse scharf und deutlich.

Bisher haben wir die Untersuchung des Processus mastoideus mit Röntgenstrahlen als eine Unterstützung in unklaren Fällen betrachtet. Bei ausgedehnterem Studium grösserer Reihen Fällen werden sich hoffentlich Resultate herausstellen, die in jedem Falle eine Röntgenuntersuchung als wertvoll und angezeigt erscheinen lassen.

Aber das Anwendungsgebiet ist noch grösser. Durch wiederholte Untersuchungen lässt sich der Verlauf eines einzelnen Falles genau verfolgen; und durch Studien, die über Monate und Jahre ausgedehnt werden, werden sich für die Pathologie der Mastoiditis sicher eine Reihe interessante Gesichtspunkte ergeben. Die Endresultate akuter und chronischer Mastoiditis der frühen Kindheit und deren Einfluss auf die Entwicklung des Mastoidfortsatzes und die Beziehungen dieser Entwicklung zum Gehörorgan werden sich feststellen lassen. Der Ausgang solcher Fälle von Mastoiditis, die ohne Operation anscheinend genesen, und die Beziehungen der Sklerose des Mastoidfortsatzes zur Kapsel und zu den Funktionen des inneren Ohres sind Probleme, die sich vielleicht durch systematische Röntgenuntersuchungen einer Klärung entgegenbringen lassen. Immerhin würde es notwendig sein, vor solchen Studien, die wiederholte Expositionen nötig machen würden, zunächst einmal festzustellen, in welchen Zwischenräumen und wie viele Expositionen ohne Schädigung und ohne Alopezie gegeben werden können, und welche technischen Massregeln die grösste Sicherheit dabei gewährleisten.

Besondere Betrachtung verlangen die Fälle von akuter, subakuter und chronischer Otitis media bei Kindern bis zu zehn Jahren, da die Röntgenplatten hierbei ganz eigenartige Erscheinungen darboten. Ich hatte Gelegenheit, ungefähr zehn Fälle dieser Art zu untersuchen, in denen keine besonderen klinischen Zeichen einer Beteiligung des Mastoidfortsatzes vorlagen. Fast ausnahmslos fanden sich hierbei Veränderungen, die zwischen einem leichten Verwaschensein der Zellzeichnung bis zu mehr oder weniger ausgeprägter Knochenzerstörung in den schwereren Fällen schwankten, während in den chronischen Fällen ausgesprochene Sklerose nachzuweisen war. In Anbetracht der Kleinheit der Zellen und der wenig vorge-

schrittenen Entwicklung des Mastoidfortsatzes ist es zwar oft schwer, die Ausdehnung der Knochenveränderungen festzustellen, aber es gelang doch in den meisten Fällen, die zur Operation kamen, die tatsächliche Beteiligung des Mastoidfortsatzes nachzuweisen, wo die Platte jene verwaschene Zeichnung der Zellen aufwies. Es scheint, als ob in früher Kindheit die Mehrzahl der Fälle von Otitis media kompliziert ist durch Beteiligung des Mastoidfortsatzes. Immerhin lässt sich die oben erwähnte Schwierigkeit nicht hinwegleugnen, bei der Kleinheit der Mastoidzellen für die Indikation zur Operation Schlüsse von der Platte zu ziehen.

Aus der Kgl. medizin. Univ.-Poliklinik in Bonn, Direktor Prof. Dr. Paul Krause.

Das Röntgenkarzinom.

Von

Otto Hesse, Assistent der Poliklinik.

Unter dem Namen „Röntgenkarzinom" fassen wir nach Rowntree die Fälle zusammen, bei denen auf einer vorher gesunden Haut ein Krebs entsteht, nachdem sie längere Zeit den Röntgenstrahlen ausgesetzt war. Diese Begriffsbestimmung ist aus der Praxis entnommen und für sie grösstenteils ausreichend; für eine kritische Betrachtung muss die Definition indessen teils erweitert, teils eingeengt werden, so dass sie ganz generell lauten wird: Ein Röntgenkarzinom liegt dann vor, wenn an einem Organ, das vorher tumorfrei war und keine zur Tumorbildung prädisponierenden Eigenschaften trug, nach Einwirkung von einer Röntgenstrahlenmenge, die erfahrungsgemäss stärkere biologische Wirkungen auszuüben vermag, innerhalb einer nicht unbegrenzten Zeit ein Krebs entsteht.

Es handelt sich um eine Krankheit, die noch kaum 10 Jahre alt ist, die erst seit 1902 bekannt wurde. Die Literatur der folgenden Jahre ist ziemlich verstreut, doch konnte Kassabian 1907 schon 6 Todesfälle zählen, 1908 wurden in England 11, in Amerika mehr als 20 Erkrankungen genannt (Rowntree), im gleichen Jahre von Lindenborn 29 sichere Röntgentumoren zusammengestellt, 1909 von Rawling 24, von Coenen 34 angeführt und endlich 39 von Porter, der selbst 13 schwere Röntgenlaesionen operierte. Einzelne, so die beiden deutschen Autoren, zogen auch die auf dem Boden von bestrahltem Lupus entstandenen Karzinome in ihre Statistik hinein. Mit Hilfe der vorliegenden Berichte und einer Reihe persönlicher Mitteilungen konnten nun 1911 in der Arbeit über „Symptomatologie, Pathogenese und Therapie des Röntgenkarzinoms", deren Resultate hier in Kürze mitgeteilt werden sollen, 94 Fälle von Röntgenkrebs und verwandten Zuständen gesammelt werden. Und zwar litten 54 Patienten an sicherem Karzinom im Sinne der eben angegebenen Definition, die im ganzen, wenn man das Minimum annimmt, etwa 95 bis 100 einzelne Tumoren trugen. Eine von diesen Geschwülsten war ein sicheres Röntgensarkom, dreimal konnte die Differentialdiagnose zwischen Karzinom und Sarkom resp. zwischen diesem und atypischer Granulation nicht bestimmt gestellt werden. Von diesen 54 Erkrankungen entfallen 13 auf Deutschland, 13 auf England, 2 auf Frankreich und 26 auf Amerika. Einer therapeutischen Einwirkung der Röntgenstrahlen, einer einmaligen oder in Seriensitzungen wiederholten Bestrahlung und damit einer mehr oder weniger akuten Verbrennung verdankt der Krebs nur in 4 Fällen seine Entstehung; von den übrigen 50 waren 26 Patienten Ärzte (einschliesslich eine Krankenschwester und eine Laboratoriumsassistentin), 24 Röntgen-Techniker. Die Verteilung ist derart, dass in den ersten Jahren des vorigen Dezenniums die Röntgenarbeiter, in jüngerer Zeit Ärzte weitaus häufiger betroffen sind. Natürlich kann nicht der Anspruch gemacht werden, dass diese Sammlung irgendwie vollständig wäre. Wissen wir doch z. B. aus Amerika durch Porters Angabe, dass Ärzte wie Hyde, Pusey u. a. noch eine Reihe von Röntgenkarzinomen sahen, die nicht näher mitgeteilt werden konnten. Ähnlich werden die Verhältnisse in Europa liegen. Das ist indessen kein sehr grosser Schaden, da das prinzipiell Wichtige an 54 so gut wie an 70

oder 80 Fällen erkannt werden kann. Viel wesentlicher als die absolute Zahl von Röntgenkarzinomen wäre eine Berechnung, wie viel Prozent aller Röntgenologen, wie viele von allen mit Dermatitis behafteten Röntgenologen zu Karzinomträgern geworden sind; diese Frage lässt sich noch nicht beantworten.

Unter den genannten 94 Erkrankungen finden sich ferner 13, bei denen möglicherweise ein echtes Röntgenkarzinom bestanden hat, ohne dass sie zu den sicheren Fällen hinzuzurechnen sind. Siebenmal lag nämlich eine schwere, stellenweise ulzerierende Röntgenverbrennung vor, deren Verlauf an einen bestehenden malignen Tumor denken lassen musste, ohne dass dieser anatomisch-histologisch nachgewiesen wurde; zudem erfolgte bei zweien von ihnen die Bestrahlung zur Behandlung eines schon vorher bestehenden Ekzems; einmal konnte eine krebsverdächtige Geschwulst mikroskopisch nur als Papillom angesprochen werden, einmal blieb die Entscheidung zwischen Sarkom und Granulationsgewebe unentschieden, viermal lag zwar sicher Karzinom vor, doch waren die Erkrankungen in anderer Weise kompliziert, so mit Keratodermie der Sohlenhaut, mit wahrscheinlicher Lues — auch nach Exzision des Tumors trat erst auf Quecksilberbehandlung Heilung des Ulcus ein —, mit sicherer Lues und endlich, es betrifft dies die vielseitig interessante Krankengeschichte Radiguets, mit Diabetes und einem schon vor der Röntgentätigkeit bestehenden Ulcus rodens des Gesichtes. Die luetisch komplizierten Fälle reagierten einerseits schon auf kleine Dosen mit Tumorbildung, andererseits bei schwerer Röntgenschädigung mit ausserordentlich malignem Verlauf.

Den Rest der 94 genannten Patienten bilden 27 Lupuskranke, die auf Röntgentherapie hin an malignem Tumor erkrankten.

Um zunächst nur vom sicheren Röntgenkrebs zu sprechen, so schwankt die Zeit, welche zwischen dem Beginn der Strahleneinwirkung und dem Nachweis der bösartigen Geschwulst verging, zwischen 4 und 14 Jahren. Auf den Zwischenraum verteilen sich die Fälle annähernd gleichmässig. Im Mittel aus 37 Mitteilungen vergingen 9 Jahre. Man kann der Ansicht sein, dass für die Krebsentstehung nicht so sehr der Anfang der Beschäftigung mit Röntgenapparaten, sondern mehr die Zeit der zuerst auftretenden Dermatitis in Betracht kommt. Der zeitliche Verlauf gibt hierfür keinen Anhaltspunkt, indem auch hier die „Inkubation" zwischen 1 und 11 Jahren, im Mittel aus 28 Bestimmungen um $7^1/_2$ Jahre herum schwankt. Bei Kranken mit multiplen Tumoren ist das Auftreten der zweiten und dritten Geschwulst auch noch wesentlich später als nach 11 resp. 14 Jahren beobachtet. Die Zeit zwischen der ersten Dermatitis und dem ersten Karzinomverdacht betrug ebenfalls 1 bis 11, im Mittel aus 20 Angaben aber nur $4^1/_2$ Jahre.

Die Körperstellen, an denen Röntgenkarzinome oder verdächtige Gebilde auftraten, entsprechen eben dem Bestrahlungsbereich. So kamen bei röntgentherapeutischer Einwirkung, bei Technikern, die mit mehr oder weniger entblösstem Oberkörper arbeiteten, Brust und Rücken in Betracht, dreimal Bauch, dazu Nabelgegend, Arm, Oberschenkel, Knie und Fusssohle. Dies ist aber durchweg die atypische Lokalisation und betrifft an sicherem Krebs nur 8 von ca. 100 Tumoren. Bei allen Röntgenologen ist festgestellt, dass jede Kleidung, schon der Rockärmel fast völligen Schutz bot. Betroffen wurden daher bei ihnen nur Gesicht (4 von 100 Geschwülsten) und Rücken von Händen und Fingern, entsprechend der Handstellung beim Arbeiten. Von 50 Karzinomen, die sich zu 20 und 30 auf Röntgenarbeiter und Ärzte verteilten, fielen bei ersteren gleicherweise je 10 auf rechte und linke Hand, während bei den Medizinern nur 5 rechts, die andern 25 links lokalisiert waren. Es ist das darauf zurückzuführen, dass diese die rechte Hand für die Bedienung des Apparates nötig und nur die linke für die verhängnisvolle Härteprüfung frei zu haben pflegten. Dementsprechend sind auch die am meisten exponierten Finger, Zeigefinger und Mittelfinger am häufigsten, je siebenmal Sitz des Tumors gewesen, demnächst Ringfinger dreimal, kleiner Finger einmal, Fingerrücken ohne nähere Angabe fünfmal und Hand im allgemeinen elfmal, während am zumeist geschützten Daumen nie ein Karzinom und nur zweimal eine schwerere Dermatitis vermerkt wurde.



Wenn man auch davon zurückgekommen ist, den Krebs als Alterskrankheit anzusehen, so ist doch das hier allein vergleichbare Hautkarzinom vorwiegend bei alten Leuten zu finden Im Gegensatz dazu ist das Röntgenepitheliom eine Krankheit ausgesprochen des kräftigen Mannesalters. Die Patienten waren 28 bis 60 Jahre alt, im Mittel aus 29 Mitteilungen zählten sie $41^2/_8$ Jahre. Der jüngste Patient, bei dem eine krebsverdächtige Stelle gesehen wurde, war 23 Jahre alt, das mittlere Alter betrug nach dieser Berechnung aus 17 Angaben nur 37 Jahre. Frauen wurden im ganzen nur viermal betroffen, und zwar zwei Patientinnen, eine Krankenschwester, eine Laboratoriumsassistentin.

Über Röntgenschädigungen, die neben der Dermatitis, neben dem Karzinom zugleich an einem Kranken bestanden, liegen merkwürdig wenig Mitteilungen vor. Dennoch scheinen diese nicht allzu selten zu sein, denn unter 7 Fällen, bei denen speziell hierüber Erkundigungen eingezogen wurden, konnte drei oder viermal etwas nachgewiesen werden, so Alopecie, passagere Nekrospermie, vorzeitiges Ergrauen, eine wahrscheinliche Röntgensterilität.

Im übrigen handelte es sich fast durchaus um ganz gesunde Menschen, die betroffen wurden, entsprechend dem Umstande, dass das Röntgenkarzinom eine Gewerbekrankheit ist. Ein Patient, der von Haus aus kränkelte, sowie einige mit anderweitigen Krankheiten (Lues, Diabetes) stellen besonders schwere Fälle dar. Auch scheinen lokale Ekzeme u. a. meistens zur Tumorbildung günstig zu sein, können aber nach Leonard auch manchmal einen Schutz gegen Röntgenläsion abgeben.

Jedenfalls entstand das Röntgenkarzinom niemals auf gesunder, sondern stets auf röntgengeschädigter Haut. In 4 von 54 Fällen war die Verbrennung schon vernarbt und der Tumor entwickelte sich aus einer durch Trauma oder spontan aufgebrochenen, einmal sogar aus einer ganz intakt erscheinenden Narbe. Bei allen anderen bildete eine noch aktive Dermatitis den Boden, und zwar eine Dermatitis III. und IV. Grades im Sinne von Kienböck und Gocht, deren Bilder als bekannt vorausgesetzt werden dürfen. Die rein atrophischen Stellen der Röntgenhaut geben an sich den geringsten Anlass zu Befürchtungen, nur einmal entstand der Tumor direkt aus der Hautatrophie, mehr aber insofern, als sie bei Läsion zur Ulcusbildung neigen. War doch das Ulcus bei weitem der häufigste Boden des Krebses, meistens in Form einer Verhärtung, Verfärbung, Unterminierung des Randes mit mangelnder Verschieblichkeit, seltener als Infiltration des vorher weichen Geschwürsgrundes, als Tiefenwucherung, als atypische Proliferation des Granulationsgewebes, als häufiges Aufbrechen von durch Transplantation gut gedeckten Geschwürsflächen. Nicht die Grösse des Ulcus an sich, nur seine Entwickelung liess sich diagnostisch verwerten. Erst in zweiter Linie kommen die bei der Röntgendermatitis oft so zahlreichen Keratosen für die Karzinomgenese in Betracht. Viele solche sind exzidiert worden, ohne dass sie sich nachher als maligne erwiesen. Als bösartig wurden durchweg die Keratosen gefunden, die entweder sich häufig abstiessen, um aus der zurückbleibenden zarten Haut schnell neu zu wachsen, oder die sichtlich in die Tiefe wucherten, die beständige Entzündungen unterhielten, die schnell flächenhaft wurden, die zur Ulcusbildung neigten. Einfaches Rezidivieren von Keratosen konnte noch nicht die Diagnose entscheiden. Bei den Veränderungen an Nagel und Nagelbett kamen die gleichen Gesichtspunkte in Betracht.

Damit sind schon die Erscheinungsformen des Röntgenkarzinoms erwähnt. Im Prinzip sämtlich infiltrativen Wachstums zeichneten sich doch einige durch vorherrschende Proliferation, durch blumenkohlartiges Aussehen aus, so 5 von ca. 100 Tumoren, andere wuchsen fast rein infiltrierend und gewebsverhärtend, ebenfalls 5, alle übrigen liessen vorwiegend den ulzerierenden Typus erkennen.

Den Knochenveränderungen an Röntgenhänden, zumal der Karzinomträger, ist bisher noch zu wenig Beachtung geschenkt, obwohl seit drei bis vier Jahren von englischer Seite, hauptsächlich von Hall-Edwards, mehrfach darauf hingewiesen wurde. Dass bei den abnormen Spannungsverhältnissen durch die atrophische Haut, dass bei den hier und da beschriebenen fast athritisch erscheinenden Händen einiger Röntgenologen, dass bei den ver-



änderten und herabgesetzten Gebrauchsmöglichkeiten von Amputationsstümpfen die feinere Knochenstruktur distal schwindet und die ganzen Knochen atrophisch werden können, ist leicht verständlich und nicht auffallend. Es sind aber auch Röntgenphotographien bekannt geworden, an denen zu sehen war, dass bei distalem Intaktbleiben mehr proximal in den Phalangenknochen Aufhellungen vorkamen, die sich z. T. reparierten, um an anderer Stelle neu aufzutreten und solche Grade annahmen, dass man schon an pathologische Frakturen denken musste. In drei Fällen zeigte das Röntgenbild oder die Sektion des amputierten Fingers, dass sogar umschriebene, scharfe Dellen und Usuren an den Knochenrändern, auch Defekte mitten im Knochen zu finden sind. Man hat angenommen, dass es sich hier um Karzinommetastasen oder um im Knochen fortgewucherte Krebszapfen handelte. Bewiesen ist das für die einzelnen Fälle noch nicht, da diese Knochenläsionen teilweise ziemlich weit von dem Tumor entfernt lagen, teilweise an einer Hand beobachtet sind, die nicht mit Sicherheit ein Karzinom trug. Auch Nervenläsionen sind zur Erklärung herangezogen.

Mehrere Patienten geben an, dass sie durch heftigste Schmerzen, welche ohne besonderen Anlass in einem längst bestehenden Ulcus, an einer Keratose auftraten, auf die maligne Entartung aufmerksam gemacht wurden. Fast alle Röntgenkarzinome bereiteten ihrem Träger die grössten Leiden, die zu dem geringen Umfang des Herdes in keinem Verhältnis standen und subjektiv das Bild durchaus beherrschten. Im ganzen war der Krebs-Schmerz von den Dermatitis-Beschwerden wohl zu trennen. Er wird als neuralgieähnlich beschrieben, was besonders dann verständlich ist, wenn der Tumor die Nerven einmauert oder, wie zweimal beschrieben, in der Nervenscheide fortwuchert. Ausstrahlen des Schmerzes ist nicht so häufig, doch konnte er bis zur Schulter, bis zum Rückenmark etappenweise vordringen. Als seltene Ausnahme ist es anzusehen, dass bei drei Kranken die Karzinom-Schmerzen gering waren oder fehlten. Viel häufiger machte schon die einfache Dermatitis, zumal Fissuren und akute Entzündung, die stärksten Qualen. Allgemeinstörungen, wie depressive Zustände, Angstvorstellungen übertriebener Art, Gewichtsabnahme, Schlaflosigkeit, Magen- und Darmleiden, ja ein Suicid (Lupusröntgenkarzinom), sind, sofern sie nicht agonal bestanden, weniger durch Krebskachexie und Krebsintoxikation als durch Schmerz bedingt vorgekommen. Neben diesen neurotischen sind psychotische Erkrankungen beim Röntgenkrebs nicht beobachtet. Einmal wurden vorübergehende Sensibilitätsstörungen, einmal Paraesthesien der Hand beschrieben.

Bei der Annahme einer primär multiplen Entstehung von Karzinomen kann man nicht vorsichtig genug zu Werke gehen. Jedoch sind beim Röntgenkrebs so viele Fälle bekannt, wo ein Zusammenhang zwischen zwei getrennten Tumoren, wo auch eine lympho- oder haematogene Metastasierung mit so grosser Sicherheit auszuschliessen war, dass man ihm die multiple Entstehung als charakteristisch zuerkennen muss. Diese wurde in 17 von 54 Erkrankungen sicher nachgewiesen, also in $31^1/_2$ %. Vergleichsweise bestanden unter 182 andersartigen Karzinomen an Gesicht und Kopfhaut, die in der v. Hocheneggschen Klinik behandelt wurden, nur 14,3 % mehrfach, wobei Abklatschmetastasen u. a. mitgerechnet wurden, so dass nur 6 reine multiple Entstehungen hervorzuheben waren. 4 bis 6 Röntgenkarzinome an einem Patienten sind einwandsfrei nachgewiesen, bei einem Arzt sollen mehr als 20 vorgelegen haben.

Bezüglich der Metastasierung scheint sich das Röntgenkarzinom günstiger zu stellen als andere Krebsarten, was damit zusammenhängen dürfte, dass es isoliert und leicht erkennbar auf einer stark sensibel innervierten Haut wächst. Immerhin kommen auf 54 Kranke noch 14 mit Metastasen, also 26 %. Meistens wurden zuerst die Ellenbogendrüsen betroffen, manchmal auch unter Umgehung dieser gleich die der Achselhöhle, wie es auch sonst beobachtet wird. Dreimal wurden geschwollene Drüsen entfernt, ohne dass sie karzinomatös waren. Einmal scheint die Ausräumung der Achselhöhle für drei Jahre erfolgreich gewesen zu sein, bis der Patient an Karzinom von einer anderen Stelle aus zum Exitus kam. Andere Dauerheilungen



nach Metastasenoperationen sind nicht bekannt. Der Ort der ferneren Metastasen ist der übliche; Porter berichtet aber einen sekundären Magenkrebs. In zwei Fällen kam es zu ganz ungewöhnlich schnell wachsenden und reichlichen Metastasen, so dass in wenigen Tagen dicke Hautknoten auftraten. Zwischen dem Auftreten von Tochtergeschwülsten und dem Exitus verging nur ausnahmsweise eine längere Zeit ($^3/_4$ und 2 bis 3 Jahre).

Die Mortalität des Röntgenkarzinoms betrug nach Rowntree 23 %, nach Coenen 24 % (einschliesslich Lupus-RCa.), nach Porter 25 %. Von den 54 jetzt bekannten Patienten starben 11, also $20^1/_3$ %; nimmt man die unsicheren und komplizierten Fälle sowie 10 genauer beschriebene Lupus-Röntgenkarzinomträger hinzu, von 77 15, also 19,5 %. Mit grösster Wahrscheinlichkeit ist aber diese Mortalitätsziffer zu niedrig, weil mehrere Krankengeschichten den exitus des Patienten voraussehen liessen, ohne dass dieser mitgeteilt ist. 8 Ärzte und 3 Röntgenarbeiter sind ihrem Leiden erlegen. Die Zeit vom Beginn der Strahleneinwirkung bis zum Tode betrug 5 bis 13 Jahre, im Mittel aus 10 Bestimmungen $9^1/_2$. Es scheint darnach das Röntgenkarzinom günstiger verlaufen zu sein als tiefsitzende Krebsarten, aber ungünstiger als das Hautkarzinom der alten Leute, auch wenn man von dem sicher günstigeren Basalzellenkrebs absieht und nur das zum Vergleich allein in Betracht kommende Plattenzellkarzinom, das eigentliche Epitheliom heranzieht. Dies dürfte weniger auf eine Wesensverschiedenheit der Karzinome als auf den verschiedenen Sitz der Tumoren, das Alter und die Gewebsfrische der Patienten zu beziehen sein.

Von den Röntgenologen starben 1904: 3, je einer 1905, 1906 und 1907, 2 im Jahre 1908, je einer 1909 und 1910. Man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, dass diese Zahlen noch nicht abgeschlossen sind.

Das auf bestrahltem Lupus entstehende Karzinom entspricht nicht der oben gegebenen Definition des Röntgenkrebses, da erfahrungsgemäss auch ohne Röntgentherapie der Lupus nicht selten Karzinom bildet; Belot sah 8, Steinhausen sammelte 83 solcher Fälle. Jedoch kann man nach den vorliegenden Krankengeschichten nicht zweifeln, dass mehrere Male, wo ein Lupus seit Jahrzehnten mit vernarbenden und progressiven Prozessen bestand, wo die Bestrahlung eine deutlich erkennbare entzündliche und ulzerierende Wirkung hatte und wo an der Hauptstelle der Röntgenreaktion ein Tumor entstand, dieser der Röntgentherapie auf Rechnung zu setzen ist, soweit sie bei einem schon zur Krebsbildung disponierten Gewebe einen neuen Anlass dafür gab. Dass das Epitheliom sofort nach der Bestrahlung auftreten müsse, um für ein Röntgenkarzinom zu gelten, wie einige Autoren wollen, kann nicht anerkannt werden. Coenen berechnet, dass mehr als die Hälfte aller Röntgenkrebse auf Lupuskranke falle und glaubt, man müsse die Röntgentherapie des Lupus ganz ablehnen. Dieser Standpunkt erscheint nicht berechtigt, wenn man bedenkt, dass in unserer Zusammenstellung auf nur 27 Lupuskranke 67 echte Röntgenkarzinome und verwandte Zustände kommen, dass andererseits eine grosse Reihe von Lupusheilungen durch Röntgentherapie bekannt ist, dass endlich der Lupus zu den so schweren Leiden gehört, wie sie auch zu unter Umständen gefährlichen therapeutischen Eingriffen berechtigen. Wenn Mendes da Costa unter 72 bestrahlten Lupusfällen 7 Karzinome sah, so scheint diese Beobachtung mit ca. 10 % das Maximum gewesen zu sein. Die Frage ist in gewissem Sinne dadurch gelöst, dass natürlich die ungefährlichere und aussichtsreichere Finsenbehandlung, wo sie angewandt werden kann, der Röntgenbestrahlung vorzuziehen ist; doch bleibt letztere als unterstützende Therapie von Bedeutung. Bei den näher mitgeteilten 10 Berichten handelte es sich um Patienten im Alter von 20 bis 58 Jahren, sämtlich mit lupus faciei, nur einer mit lupus erythematodes, sämtlich schon seit langen Jahren krank und in verschiedenster Weise behandelt. Die angewandte Strahlendosis pflegte sehr gross zu sein. Der Verlauf war entweder wie beim echten Röntgenkarzinom: Dermatitis, Ulcus, karzinomatöse Randverhärtung u. a., oder der Lupus vernarbte anfangs nach der Bestrahlung und die Narbe bildete den Tumor. Der Lupus verhielt sich bei beiden Arten wechselnd, in 5 von 10 Fällen war er ausgeheilt, zweimal gebessert, um



bald zu rezidivieren, dreimal nicht beeinflusst. Die Zeit zwischen der Bestrahlung und der Geschwulstentstehung betrug einmal 8 Jahre, einmal wahrscheinlich 8 Jahre, dann 3 Jahre und mehr als $1^1/_2$ Jahre, sonst stets noch weniger. Hier und da entstand der Tumor schon während der Röntgentherapie. Die „Inkubation“ ist also meistens kürzer, kann aber auch dieselbe sein wie beim echten Röntgenkarzinom.

Im ganzen scheint der Verlauf ziemlich maligne zu sein. Das Resultat, dass von 10 Patienten nur 2 (davon einer durch suicid) dem Leiden erlagen, kann wegen zu kleiner Zahlen nicht Ausschlag geben. Bemerkenswert ist, dass 3 von 10 Kranken Träger von Röntgensarkomen waren, dass auf 15 Einzeltumoren 3 Sarkome fielen, während in der Literatur des nicht bestrahlten Lupus Sarkome eine verschwindende Rolle spielen. Auch die multiple Genese ist wesentlich und betraf 3 von 10 Patienten. Beide Punkte stimmen so gut mit dem echten Röntgenkrebs überein, weichen so wesentlich von dem einfachen Lupustumor ab, dass sie für die Röntgenspezifizität dieser Lupusgeschwülste verwendet werden können.

Die Histologie des Röntgenkarzinoms ist nur durch den seit Jahren bekannten Zustand der Dermatitis zu verstehen. Obwohl die einzelnen Komponenten des Hautorgans biologisch ein Ganzes bilden, hält sich eine mehr formale Betrachtung am besten an die einzelnen Hautschichten. Die bei den verschiedenen Autoren sehr wechselnden Angaben über Vorherrschen einer Verdickung oder Verdünnung des Epithels erklären sich bei Durchsicht eines grösseren Materials leicht dadurch, dass beide Zustände auf kleinem Raum nebeneinander zu bestehen pflegen, dass ferner am stratum corneum beide als funktionell gleichbedeutend anzusehen sind, weil durchweg eine vermehrte Hornbildung mit abnorm fester Fügung der Hornteilchen sich zeitweise in toto abstösst, um einem ganz dünnen stratum corneum Platz zu machen, das schnell nachwächst. Es ist teils kompakt, teils netz- und siebartig gefügt, färbt sich oft ungleichmässig und enthält manchmal an Stellen, wo es verschmälert ist, mehr oder weniger gut konservierte Kerne oder aber nekrotische Ein- und Auflagerungen. Anstatt der normalen Fältelung finden sich Platten und Schollen mit Rissen und Sprüngen.

Das stratum lucidum fehlte in der Umgebung des Röntgenkarzinoms stets; bei Dermatitis wurde zweimal eine Verbreiterung beschrieben. Dagegen ist die Körnerschicht immer vorhanden, wechselnd zwischen auffallender Dickenzunahme bis zu 5 bis 6 Zellreihen und einer Verschmälerung auf eine einzige Zone nicht mehr unter sich zusammenhängender, flacher Zellen. Die Zellstruktur bleibt deutlich.

Die Stachelzellschicht ist in den meisten Fällen, auch bei Abnahme der oberen Schichten, verdickt, auf 10 bis 12 an Stelle von 5 bis 6 normalen Reihen. Ihre Zellen sind gross, etwas weniger zur Abplattung geneigt als in gesunder Haut und auffallend schön strukturiert, an Orten über Infiltrationen mit Lymphozyten untermengt. Atypische Stellung der Zellen spielt, zumal in der Basalschicht, keine sehr grosse Rolle. Dass Mitosen nicht in der Menge gefunden werden, wie bei dem proliferativen Epithelzustand von einzelnen Autoren erwartet wurde, Karyokinesen typischer und atypischer Art, kann nicht wundernehmen, weil jede Mitose nur eine kurze Zeit beansprucht und jeder Schnitt nur eine kleine Zellserie trifft. Verstreut im Rete Malpighi finden sich durchweg Zellen, in denen der Kern durch eine Art von Vakuole verdrängt und halbmondförmig an die innere Plasmahöhlung gepresst ist. Man darf dies als Ausdruck eines Oedems ansehen, wie es in allen Gewebsschichten gefunden wird und von Gassmann zuerst als vakuolisierende Degeneration in der Gefäss-Media beschrieben war.

Die interpapillären Epithelzapfen sind teils verbreitert und verlängert, bizarr geformt, teils ganz abgeflacht und geschwunden, so dass Epithel und Bindegewebe sich in platter Schicht begrenzen. Das Karzinom geht in einzelnen Fällen direkt aus einem gewucherten, grossen Epithelzapfen hervor, der auch wohl als dünner Strang isoliert in die Tiefe wächst. Häufiger ist das Epithel in der Entfernung vom Krebs proliferiert, zum Krebs hin nimmt es mehr und mehr ab, bis aus einer auf 3 bis 5 Gesamtreihen atrophierten Epidermis unvermittelt die voluminösen Karzinommassen hervorgehen, deren Zellen sich deutlich von denen



des Epithels unterscheiden. Es ist das gegen Intussuszeption präexistenten Epithels in den Krebsbestand zu verwerten. Der Tumor ist ein echtes Plattenzellkarzinom und lässt vielfach die Art des Mutterbodens deutlich erkennen. Reichliche, meist zierliche Hornperlen werden gefunden neben konzentrischer Anordnung der grossen, saftigen Zellen um degenerierte Komplexe, um mehrkernige Zellen, um Kernkörperchen, um stark lichtbrechende Punkte, um Zellen mit endogen erzeugter Zellbrut (Unna). In ganz malignen Fällen wandern mehr oder weniger isolierte Zellgruppen in das Bindegewebe hinein, was mehrfach sarkomähnliche Bilder vortäuschte. Selten sieht man so deutlich wie beim Röntgenkarzinom die Entstehung aus einem mikroskopisch kleinen Punkte. Doch ist es bei der schon besprochenen Neigung zu multiplem Auftreten wohl wahrscheinlich, dass manche makroskopisch einheitlich erscheinende Tumoren multizentrisch entstanden sind. Befinden sich doch Hautgebiete von der Grösse mehrerer qcm unter gleichen Läsionsbedingungen.

Am Bindegewebe fällt der sehr wechselnde Grad der Schädigung auf. Im allgemeinen ist die subepitheliale Koriumschicht rarefiziert, die mittlere und tiefe Lage verdichtet, so weit sie nicht ganz intakt geblieben erscheint. Oft vermisst man die fibrilläre Struktur, dafür besteht Hyalinisierung und Basophilie, unregelmässiger Verlauf und Zerfall der Balken in einzelne Bröckeln. In den meisten Fällen erreichen diese Läsionen nicht den Grad, wie er bei ganz schweren, nichtkarzinomatösen Dermatitiden beschrieben ist. Man könnte also anatomisch das Röntgenkarzinom nicht als die schwerste Röntgenschädigung ansehen, — wenn es nicht tötlich wäre. Einige Male fiel eine reichliche Bildung jungen Bindegewebes mit grossen Kernen auf. Die Krebszapfen liegen nie in ungereiztem, präexistenten Gewebe; ältere Teile sind so gut wie immer von jungem Narbengewebe umgeben, jüngere Karzinomkomplexe sowie auch die vergrösserten Epithelfortsätze stets von reichlichen Infiltrationen. Diese Infiltrationen beherrschen das Bild. Sie bestehen aus Lymphozyten und Plasmazellen, weniger aus Leukozyten, liegen subepithelial flächenhaft, um die Gefässe und Kapillaren strangförmig, um die Krebsteile schalen- und kugelförmig.

Die Gefässveränderungen sind oft äusserst reichlich, manchmal ganz gering, werden aber selten vermisst. Betroffen werden, auch in tieferen Schichten, alle Wandbestandteile, die Adventitia entzündlich und proliferativ, die Media mit vakuolisierender Degeneration, mit Verdrängung der Muskeln durch junges Bindegewebe, das Endothel mit Verdickung, Wucherung, Zunahme der subendothelialen Bindegewebslamelle. Ganz obliteriert ist das Lumen kaum, teilweise mehrfach durch verfilztes Organisationsmaterial, das wohl alte Thromben ersetzt. Die elastischen Wandteile sind nur mässig lädiert, Venen und Arterien im ganzen gleichmässig betroffen. Die Kapillaren erscheinen, absolut oder durch Schwund des zwischenliegenden Gewebes relativ, vermehrt, die Endothelien liegen als zwei verdickte Zellreihen aneinander oder es herrschen, gern strichweise, Teleangiektasien vor. Ihre Entstehung ist noch strittig, doch werden sicher mehrere Momente zusammenwirken: Durch schrumpfende Prozesse in der Umgebung der kleinen Blutleiter wird für ihre Erweiterung Raum geschaffen, an ihnen selbst angreifender Narbenzug weist ihr den Weg; durch entzündliche und Reizzustände wird Blut angelockt, das durch Auflagerungen der Arterienwände seine Strömungsgeschwindigkeit einbüsst, durch proliferative Verkleinerung des Gesamtvenenquerschnitts zurückgehalten wird und die auf nervösem oder toxischem Wege ihres Tonus beraubten Gefässwände erweitert. — In seltenen Fällen soll noch vorhandenes Blut Randstellung der farblosen Blutkörperchen gezeigt haben.

Das elastische Gewebe ist mit am schwersten verändert; im Tumor selbst, aber auch an vielen anderen Stellen fehlt es ganz, worauf sich die Brüchigkeit der Haut zurückführt. Dann wieder kann es abnorm reichlich in dicken, kurzen, zersplitterten Bündeln vorhanden sein. In älterem Narbengewebe konnten auch sehr zierliche, nur mit Immersion erkennbare Reiserchen gefunden werden, die man wohl als neugebildet ansehen darf. Stets fehlt die Schichtanordnung der elastischen Substanz gesunder Haut. Manchmal scheinen Kollagen und Elastin gleichmässig, manchmal das Elastin sogar auf Kosten des Kollagens vermehrt.



Haarbulbi und Talgdrüsen fehlten mit einer Ausnahme immer; auch die Musculi arrectores pilorum sind degeneriert. Die von Unna beschriebene (relative) Vermehrung fiel nicht auf. Knäueldrüsen sind geschwunden oder durch Rundzellen und Narbengewebe formal ersetzt; häufig sieht man Reste ihrer Ausführungsgänge, die aber nur in zwei Fällen stärkere Zellproliferationen zeigten.

Das Pigment spielt histologisch nicht die Rolle, die man erwarten möchte. Reste von Blutungen, deutliche Chromatophoren waren kaum zu finden. Doch erschien einige Male das in der Basalschicht intrazellulär gelegene Pigment gleichmässig vermehrt, dessen Lokalisation u. a. für eine Entstehung aus dem Plasma und nicht für Hämatogenese spricht (Meirowsky). Gegen Röntgenläsionen kommt es sicher nicht als ausreichender Schutz in Betracht: von 9 Autoren sahen 5 mehr pigmentarme, blonde, 4 mehr pigmentreiche, brünette Personen verletzt.

Auf die Theorien der Entstehung des Röntgenkarzinoms kann hier nicht im einzelnen eingegangen werden. Die verschiedenen Beobachter haben, je nachdem in ihren Präparaten dieses oder jenes Gewebselement der Haut am schwersten betroffen war, dem Epithel, dem Bindegewebe oder den Gefässen die grösste ätiologische Bedeutung zugesprochen. Prinzipiell aber lässt sich nicht entscheiden, welches Gewebe besonders lädiert wird, da ein Massstab zur Bewertung der Schädigung verschiedener Zellarten nicht vorhanden ist. Zur Klärung der Entstehungsfrage muss man Dermatitis und Karzinom, die ja auch zeitlich soweit getrennt sind, scharf auseinanderhalten. Die anfangs herrschende Ansicht, dass mittels der Strahlen durch nervöse oder toxische oder direkte Gefässwandschädigung die Entzündung primär entstehe und sekundär die andren Zellschädigungen veranlasse, ist von den meisten Autoren verlassen. Heute nimmt man durchweg an, dass die Röntgenstrahlen primär das Parenchym verändern und dass erst demzufolge die Entzündung auftritt; natürlich auch durch proliferative Reizung der normalerweise vorgebildeten fixen Lymphstationen der Haut.

Damit ist aber keineswegs gesagt, dass nun auch der Krebs durch direkte Röntgenveränderung des Epithels entstehe. Sicher wird freilich das Epithel durch die Bestrahlung zu vermehrter Wucherung angeregt. Wäre es doch sonst kaum verständlich, dass auf Röntgendermatitis viel häufiger Krebs entsteht als auf andren Hautentzündungen (Ekzemen, Leukoplakie, Schornsteinfeger-, Teerarbeiterhaut, Psoriasis bucc. et linguae). Würden aber die Strahlen allein das Epithel zur Krebsbildung veranlassen, so müssten sie seine biologischen Eigenschaften qualitativ ändern, was den modernen reizphysiologischen Ansichten widerspricht. Auch müssten dann breite Epithelschichten karzinomatös werden, müssten bestimmte zeitliche Beziehungen zwischen Bestrahlung und Tumorentwicklung bestehen, was nicht der Fall ist. Ferner ist es auch eifrigen Bemühungen nicht gelungen, ein experimentelles Röntgenkarzinom zu erzielen. Zudem müsste Karzinom auch an Stellen entstehen können, wo keine Infiltration, kein Narbengewebe vorliegt; dies ist nirgends beobachtet. Endlich wäre es auffallend, dass die Strahlen einerseits Hautkarzinome, und zwar auch Plattenzellkrebse, vernichten, sie aber andrerseits entstehen lassen, wenn das auch nicht ausschlaggebend ist, weil, wie jeder Reiz, auch die Röntgenstrahlen in geringer Intensität zum Wachstum anregen, in stärkerer vernichten.

Es bedarf also zur Erklärung noch einer weiteren Komponente. Wyss' Ansicht, dass durch Gefässobliteration das Epithel ganz allmählich der normalen Ernährung entzogen werde und so maligne Charaktere annehme, kann nicht befriedigen, weil Gefässläsionen manchmal ganz vermisst werden. Auch ist es keineswegs nötig, eine Charakteränderung des Epithels zu erklären, da eine solche nicht vorliegt. Jede Zelle hat von Haus aus die Tendenz, sich ununterbrochen zu vergrössern und zu vermehren, solange sie nicht gehemmt wird. Als Hilfshypothese führt Ribbert für diese Hemmung die normale Gewebsspannung ein. Es ist eine erfüllbare Forderung an die Zukunft, die dieser Gewebsspannung entsprechenden zellchemischen Vorgänge aufzufinden, um die mechanische Komponente aus dem physiologisch-chemischen Erklärungskreis auszuschalten. So aber wird es verständlich, dass bei den immer vorhandenen entzündlichen und narbigen Veränderungen dem Epithel durch Spannungsverschiebung und zum

Teil durch Isolierung einzelner Epithelien Gelegenheit geschaffen wird, die ihm innewohnende Proliferationskraft in Form des Krebses an den Tag zu legen. Die Röntgenstrahlen erzeugen also die Dermatitis — und auch diese indirekt —; durch die Entzündung entsteht das Röntgenkarzinom grösstenteils unabhängig von den Strahlen. Schmidt u. a. kamen zu dem gleichen Resultat. Die Frage, ob die X-Strahlen selbst oder andere Vorgänge am Röntgenapparat die wirksamen sind, braucht demnach hier nicht erörtert zu werden, weil sie bezüglich der Dermatitis in der Literatur vielfach besprochen ist.

Andre Theorien der Karzinomentstehung kommen weniger in Betracht. Nur dies eine muss festgehalten werden, dass die Auffassung des Röntgenkrebses als einer Infektionsgeschwulst bisher noch nicht völlig widerlegt ist; bietet doch die Dermatitis mit ihren Fissuren und Geschwüren reichlich Gelegenheit zur Infektion. Auch die Tumorgenese auf intakter Narbe könnte, so unwahrscheinlich es ist, als hämatogene Infektion erklärt werden.

Überempfindlichkeit und eventuell Idiosynkrasie spielten bei den bisher bekannten Erkrankungen an Röntgenkarzinom sicher keine grosse Rolle, weil stets Strahlendosen einwirkten, die in allen Fällen schwere biologische Wirkungen zu haben pflegen. Daher braucht auf die Möglichkeit solcher Vorkommnisse hier nicht eingegangen zu werden. Dass bei bestehender „tumorfähiger" Dermatitis der eine leichter, der andere weniger leicht einen Tumor entwickelt, muss als wahrscheinlich angesehen werden, wenn man z. B. den sehr schweren Verlauf der Krankheit Radiguets betrachtet (s. S. 83).

Das Röntgenkarzinom ist keine selbständige Krankheit, ist nicht denkbar ohne die voraufgehende Dermatitis, von der sie ein Spätsymptom bildet. Nun kennen wir bei der sehr seltenen Idiosynkrasie gegen Sonnenlicht an Kindern ein Krankheitsbild, das sich in den ersten Jahren der Belichtung in Dermatitis, im Laufe des 1. bis 2. Lebensjahrzehntes in Krebsbildung, die oft multipel ist, äussert und das klinisch, zum Teil auch in der Lokalisation (Gesicht, Rücken von Händen und Fingern) mit den besprochenen Röntgenläsionen übereinstimmt. Es wäre danach, um die Krankheit als ganze zu fassen, vorzuschlagen, jener als Xeroderma pigmentosum solare diese als Xeroderma pigmentosum röntgenologicum zur Seite zu stellen. Dagegen ist nur anzuführen, dass es sich bei ersterer um Idosynkrasie handelt, die bei letzterer nicht vorliegt. Doch erkennt die Dermatologie auch in dem als Landmanns- und Seemannshaut mit konsekutiver Krebsbildung beschriebenen Krankheitsbild eine wahrscheinlich erworbene Xerodermie an. Für die Praxis ist der Name „Röntgenkarzinom" gut, weil er das Wesentliche enthält.

Therapie: Die Allgemeinbehandlung Röntgenkarzinomkranker bietet nur wenig Angriffspunkte; doch hat sie bei den erwähnten Neurosen Aussicht auf Erfolg, zumal wenn es gelingt, den Schmerz hintanzuhalten. In vorgeschrittenen Fällen kann mit Morphin nicht zurückgehalten werden.

Lokal gibt jeder nachgewiesene oder auch nur wahrscheinliche maligne Tumor eine absolute Indikation zur Radikaloperation. Solange diese noch nicht nötig ist, kommt die gesamte Dermatitistherapie in Betracht, wenn auch mit fast negativem Erfolg. Ruhigstellung und trockne oder feuchte Wärme wurden noch mit dem besten Resultat angewandt. Kokainumschläge und -salben brachten vorübergehend Linderung, vor Anästhesin und Orthoform musste gewarnt werden. Andre fühlten sich bei kühlen Umschlägen besser, überhaupt sind die Angaben ebenso zahlreich wie wechselnd, sodass auf die einzelnen Chemikalien, weil mehr zur Dermatitis gehörig, hier nicht eingegangen wird.

Dass fast alle Patienten krebsverdächtige Ulzera und Keratosen zunächst nicht operativ zu heilen versuchten, ist verständlich. Abreissen, abschneiden, ätzen mit allen möglichen Mitteln, abreiben mit Sandpapier und ähnliches wurde versucht und führte nie zur Heilung, manchmal aber zu einer gleich danach auftretenden enormen Krebswucherung. Nur Ätzung mit rauchender Salpetersäure soll einem Patienten eine Reihe von Ulzera geheilt haben. Mehr noch konnte Behandlung mit flüssiger Luft und Kohlensäureschnee bei wuchernden Keratosen



empfohlen werden. Röntgentherapie bereitete einmal einen guten Operationsboden und verkleinerte ein andres Mal den Tumor erheblich. Natürlich bedarf es ziemlich grosser Dosen; schwache Bestrahlungen nach der Operation als Schutzmittel anzuwenden, kann nicht, wie es in jüngster Zeit geschah, geraten werden, da sie einen proliferativen Reiz abgeben können. Einmal soll bei tumorverdächtiger Dermatitis eine hinzutretende akute Infektion Heilung gebracht haben, die nach persönlicher Mitteilung an Herrn Prof. Krause seit nunmehr über einem Jahre Bestand hat; in drei anderen Fällen brachte eine Infektion vorübergehende Besserung, keinen Erfolg und Verschlimmerung. Eine Zittmannkur, eine Salvarsaninjektion verliefen ohne Resultat, eine Quecksilberbehandlung brachte ein möglicherweise luetisches Ulkus zum schwinden.

Probeexzisionen gaben hier und da ein falsches Bild, weil die Karzinome sehr klein sein können. Die Entscheidung, ob Exzision oder Amputation vorzunehmen ist, muss von Fall zu Fall getroffen werden. Beide haben gute Erfolge gehabt. Vorbedingung war stets Operation weit im Gesunden. Daher soll nach Porter bei frischeren Läsionen eine Art Demarkation erwartet werden, falls der Schmerz es zulässt. Die Deckung der Amputationsflächen erfolgte meist leicht mit palmaren Lappen, die der Exzisionsstellen konnte äusserst schwierig werden. Naht hatte selten Erfolg, schädigte aber manchmal. Deckung mit gestielten Lappen ist am meisten zu empfehlen, weil auch die tieferen Schichten der Röntgenhaut schlechte Gefässverhältnisse haben können. Doch war diese bis auf einen gut geglückten Eingriff an der Stirn nicht möglich, weil auch die Umgebung röntgendermatitisch zu sein pflegte. Selbst morphologisch intakte, aber schon bestrahlte Hautlappen heilten schlechter als normale an. Transplantation nach Wolff war zweimal ausreichend. In den meisten Fällen wurde nach Thiersch transplantiert, und zwar wurden Hautstücke vom Patienten selbst genommen, während solche fremder Personen sich abstiessen. Die Vorbereitung der zu deckenden Fläche erforderte viel Mühe; war der Boden mechanisch oder chemisch zu stark gereizt, so verhinderte Lymphaustritt oder Blutung unfehlbar das Anheilen. Letztere war oft schwer zu beherrschen, zumal wenn, wie ratsam, zunächst unter Blutleere exzidiert war. Einmal wirkte aber schon das blosse Auflegen der Hautlappen blutstillend, gewiss ein gewagter Versuch. Allgemeinnarkose wurde fast immer vorgezogen. Die Nachbehandlung war die übliche, nach 1 bis 3 Tagen wurden die Hände oft mit gutem Erfolg unter einem Schutzgestell der freien Luft ausgesetzt. Alle Lappen heilten fast nie, manchmal führte auch die 3. und 4. Transplantation nicht ganz zum Ziel. Doch bedeckten sich mehrfach nach Abstossung der transplantierten Haut die Ulzera spontan, sodass zu raten ist, kleinere Wunden überhaupt per secundam langsam heilen zu lassen. Der Erfolg war schliesslich doch noch gut, wenn der Tumor radikal entfernt war; blieb ein Rest von ihm, half auch keine Transplantation. Der Schmerz wich durchweg gleichzeitig mit diesen Eingriffen.

Die Operationen waren oft technisch sehr schwierig und dauerten selbst bei erfahrensten Chirurgen mehrere Stunden; nur solche sollten sich mit der Sache befassen. Andrerseits muss, wo nötig, immer von neuem amputiert werden, so grauenhaft auch die resultierenden Verstümmelungen sind. Bei einem Patienten wurden mehr als 25 grössere Eingriffe vorgenommen, einer verlor beide Arme, andre die meisten Finger oder Teile der Arme oder den halben Schultergürtel und ähnliches. Der Grundsatz ist: Das Röntgenkarzinom selbst kann nicht radikal genug, sein Boden nicht milde genug behandelt werden.

Die Prognose ist nach vorliegendem Material noch nicht spruchreif. Das Xeroderm heilt wohl kaum, die Aussichten der Krebsheilung sind nicht schlechte, weil sehr früh operiert werden kann.

Die beste Therapie ist die Prophylaxe, und zwar nicht eine negative, die die Röntgenarbeiten einschränkt, sondern eine positive, die nicht hindert, dass der Röntgentherapie und -diagnostik immer grössere Möglichkeiten erschlossen werden. Ob Ärzte, die bereits an einer ernsten Dermatitis leiden, weiter im Laboratorium arbeiten dürfen, wird verschieden beantwortet.



Dean nahm an, dass auch bei Vermeidung aller Bestrahlung die Nähe der Röntgenröhre für den schon geschädigten Röntgenologen zu gefährlich sei, Porter hält die möglichen Schutzmassregeln für ausreichend. Jedenfalls kann bei richtiger Handhabung des Apparates schon jetzt jede schwere Läsion und damit die Neuentstehung von Röntgenkarzinomen vermieden werden, so dass in absehbarer Zeit diese junge und noch seltene Erkrankung eine historische Tatsache sein wird.

Literatur.

Coenen, Röntgenkarzinom, Berl. klin. Wochenschr. 1909, Nr. 7.
Dean, Opfer der Röntgendermatitis in England, Fortschritte, Bd. 12, 1908, S. 411.
Lindenborn, Röntgenkarzinom, Beitr. f. klin. Chir., Bd. 89, H. 2, 1908.
Porter, Cancer Commission of Harvard Univ., Boston Mass. Nov. 1909.
Rawling, St. Bartholomews Hospital Reports, Bd. 65, 1909.
Rowntree, X-ray carcinoma, Lancet 20. III. 1906 und a. a. O.
Schümann, Röntgenkarzinom, Beitr f. klin. Chir. 1907, Bd. 84, H. 3.
Rosenbach, Röntgenkarzinom, Arch. f. klin. Chir., Bd. 92, H. 1, 1910.
Wyss, Beiträge z. Entstehg. des Röntgenkarzinoms, Beitr. f. klin. Chir., Bd. 49, 1906. Ein ausführlicherer Literaturnachweis findet sich in
Hesse, Symptomatologie, Pathogenese und Therapie des Röntgenkarzinoms, erscheinend in den zwanglosen Abhandlungen aus dem Gebiet der Röntgenkunde, Leipzig 1911, Joh. Ambr. Barth, herausg. von Prof. Krause.

Einfluss der Röntgenstrahlen auf den Hoden des Kaninchens und Hahns.

Von

Dr. S. **Hida** und Dr. K. **Kuga** aus Japan.

(Hierzu Tafel XIV und XV.)

Nachdem Albers-Schönberg(1) 1903 in seiner interessanten Arbeit „Über eine bisher unbekannte Wirkung der Röntgenstrahlen auf den Organismus der Tiere" die schädigende Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Hoden des Kaninchens und Meerschweinchens veröffentlicht hatte, wurde von vielen Autoren Seldin(2), Frieben(3), Philipp(4), Scholz(5), Buschke(6), Krause und Ziegler(7), Hoffmann(8), Herxheimer und Hoffmann(9), Regaud und Dobreuille(10), Brown und Osgood(11), Bergonnié und Tribondeau(12) und Simmonds(13) bei den Säugetieren, ja selbst bei den Menschen, die schädigende Wirkung experimentell bestätigt. Aus den Beobachtungen dieser Autoren geht hervor, dass die Röntgenstrahlen an den Hoden des Säugetieres die samenbildenden Epithelzellen beträchtlich schädigen können.

Dass die Röntgenstrahlen in der Tat eine intensive Wirkung auf die Keimzellen der Hoden der Säugetiere zu entfalten vermögen, ohne dass es auf der Haut zu Entzündungserscheinungen oder Ulzeration zu kommen braucht, und dass auf Grund histologischer Untersuchungen die Spermatogonien und Spermatozyten sehr schnell, die Spermatiden langsamer zugrunde gehen, dass ferner Spermatozoen sehr widerstandsfähig gegen Röntgenstrahlen sind, darin stimmen die verschiedenen Autoren überein. Ob diese Tatsache des schädigenden Einflusses der Röntgenstrahlen auch für Tiere anderer Arten zutrifft, darüber fanden wir in der Literatur keinen Anhalt. Wir haben daher vor kurzem einen Versuch dieser Art mit dem Hoden des Hahns angestellt. Der Grund dafür, dass wir den Hahn als Versuchstier gewählt haben, liegt darin, dass dieses Tier besonders in seiner Jugendzeit fast unausgesetzt befruchtungsfähig ist. Zum Vergleich experimentierten wir mit Kaninchenhoden. Bei beiden Versuchsreihen kamen gleiche Röntgenstrahlen zur Verwendung; namentlich solche in primärer Spannung von 65 Volt und einer primären Stromstärke von 8—10 Ampère. Als Röntgenröhre diente eine Müllersche Wasserkühlröhre von 20 cm Durchmesser und 6—7 Härtegrad nach Walter. Beide Versuchstiere standen in möglichst gleichem Körpergewicht und Alter.



I. Kaninchenversuch.

An 3 Kaninchen wurde der Versuch ausgeführt. Als Bestrahlungsvorrichtung wählten wir eine Bleiröhre, welche die Albers-Schönbergsche Kompressionsblende nachahmt und einen Durchmesser von 3,2 cm, eine Länge von 6,5 cm hatte. Sie wurde auf die Hoden des in Rückenlage fixierten Kaninchens derart senkrecht aufgesetzt, dass beide Hoden in den Tubus hinein gelangten, und dass ein anderer Körperteil nicht bestrahlt wurde.

Nach der Bestrahlung waren alle drei Tiere dauernd munter; weder Haarausfall noch irgendeine andere nennenswerte Veränderung bemerkbar.

1. Tier wurde unter den genannten Kautelen jedesmal 5—10 Minuten an 25 Tagen, zusammen 185 Minuten bestrahlt.

Die Hoden wurden am Tage nach der letzten Bestrahlung extirpiert, makroskopisch zeigt sich keine Veränderung.

Mikroskopischer Befund.

Bei schwacher Vergrösserung ist ein wesentlicher Unterschied gegenüber den normalen Hoden nicht wahrzunehmen. Alle Samenkanälchen mit Zellen und Samenfäden voll gefüllt. Nur in der Randpartie des Hodenparenchyms sind herdweise zerstreut degenerierte Kanälchen zu sehen (Fig. 1). Das Zwischengewebe ist ganz normal; aber bei den in der Degeneration begriffenen sieht es etwas vermehrt aus.

Starke Vergrösserung: Die Spermatogonien und Spermatozyten des zentralen Teils des Parenchyms sind normal, dagegen die der Peripherie leicht beschädigt. Ihre Kerne sind teils normal, teils vergrössert, teils in Stücke zerfallen und nicht gut gefärbt. Die Spermatiden sind erhalten. Ihre Zahl ist bald gross, bald klein. Ihre Kerne sind meist dunkel gefärbt, vereinzelt in Stücke zerfallen und liegen in einem mehr oder weniger starken Protoplasma oder frei im Lumen. Zwischen den Samenzellen befinden sich viele Vakuolen im Zelleib. Die Spermatozoen ordnen sich meist in normaler kranzförmiger Lage an. Ihre Zahl ist ganz normal, nur in affizierten Kanälchen etwas geringer. Ferner sieht man oft noch körnigen Detritus in der Samenfädenreihe. Sertolische Zellen sind überall erhalten. Das Zwischengewebe ist normal, in befallenen Kanälchen sehr vermehrt und verbreitert, auch hat es nur spärliche Gefässe (Fig. 1). Der Nebenhoden ist normal. Sein Lumen enthält völlig entwickelte Samenfäden. Epithelien sind nicht beeinträchtigt.

2. Tier, 49 Tage lang, jedesmal 10 Minuten, zusammen 490 Minuten, bestrahlt. Die Kastration geschah einen Tag nach der letzten Bestrahlung.

Makroskopisch zeigen die Hoden weder an Grösse noch an Aussehen irgendeine Besonderheit.

Mikroskospischer Befund.

Schon bei schwacher Vergrösserung erscheinen die Samenkanälchen im ganzen schmaler und zellärmer. In verschiedenen Samenkanälchen sieht man verschiedene Bilder. Während einige Kanälchen viele Zellen enthalten, sind diese in anderen, und zwar in benachbarten, schon sehr spärlich, ja sogar bisweilen gar nicht vorhanden; übriggeblieben ist nur eine Reihe wandständiger Zellen.

Starke Vergrösserung: Spermatogonien sind in vielen Kanälchen sehr gering, Spermatozyten ebenfalls an Zahl gering. Ihre Kerne haben das Färbungsvermögen entweder gänzlich verloren, oder zeigen es in geringem Grade und sind daher nur schwach gefärbt, auch schon in Stücke zerfallen und liegen in einem mehr oder weniger grossen Protoplasmaklumpen oder ganz frei im Lumen. Ihr Protoplasma bildet viele Vakuolen. Die Spermatiden sind meist auch zerfallen, einzelne haben ihre normale Form behalten, Samenfäden liegen meist in regelmässiger Kranzanordnung, in wenigen Kanälchen spärlicher und unregelmässiger. Sertolische Zellen liegen lückenlos der Membrana propria in einschichtiger Lage an. In einigen Kanälchen, wo die Samenbildner fast völlig zerfallen sind, zeigen sich Mitose und Tendenz zur Vermehrung.



ja in einigen Kanälchen ist die Vermehrung so stark, dass sie die Hälfte der Kanälchen einnehmen (Fig. 2). In wenigen, zentral liegenden Kanälchen sieht man, dass die Samenbildner nicht affiziert und fast normal sind. Zwischenzellen erscheinen hier und da vermehrt und sehr verbreitert. Gefässbildung ist deutlich (Fig. 4),

Die Nebenhoden enthalten in ihrem Lumen die Spermatozoen, die an Zahl geringer sind als beim ersten Tier. Sonst keine Besonderheiten (Fig. 4).

3. Tier, 40 Tage lang, jedesmal 40 Minuten, insgesamt 400 Minuten, bestrahlt. Kastration 74 Tage nach der letzten Bestrahlung.

Die Hoden sind auffallend klein. Sie sind ein Drittel so gross wie bei Tier 1 und 2.

Mikroskopischer Befund.

Schon bei schwacher Vergrösserung zeigen sich charakteristische Bilder. Alle Samenkanälchen erscheinen sehr verschmälert. Das Hodenparenchym ist vollständig degeneriert, arm an Zellen der Samenreihe. Das Zwischengewebe ist ziemlich stark vermehrt.

Starke Vergrösserung: In allen Samenkanälchen sind die Spermatogonien, Spermatozyten und Spermatiden völlig verschwunden. Ihr Lumen ist sehr verengt und mit rosagefärbten scholligen Massen angefüllt. Die Sertolischen Zellen haben sich ausserordentlich stark vermehrt und liegen den Wandungen der verengerten Kanälchen meist in lückenlosen, einschichtigen Lagen so zahlreich an, dass das Lumen über die Hälfte mit ihnen angefüllt ist. Hier und da in den scholligen Protoplasmaresten befinden sich Spuren von Spermatozoen. Das Zwischengewebe ist stark vermehrt und verbreitert, sieht auch ödematös aus (Fig. 3).

Die Nebenhoden enthalten im Querschnitt keine Spermatozoen mehr. Ihr Lumen ist verbreitert. Seine Epithelien zeigen gar keine nachweisbaren Veränderungen.

Stellen wir die Ergebnisse unseres Kaninchenversuches tabellarisch zusammen, so erhalten wir folgende Übersicht:

Kaninchen	Bestrahlungsdauer	Tageszahl der Bestrahlung	Sektionstag nach der letzten Bestrahlung	Befund.
Nr. 1	180 M.	25 Tage	1 Tag	Die zentral gelegenen Samenkanälchen sind normal, die der Peripherie leicht beschädigt. Auch in den wenigen Kanälchen sieht man Degeneration der Samenzellen.
„ 2	490 „	49 „	1 „	Etwas stärkere Degeneration der Samenkanälchen als Nr. 1.
„ 3	400 „	40 „	74 „	Degeneration ist im ganzen Kanälchen hochgradig; alle Samenzellen und Spermatozoen sind völlig zugrunde gegangen. Hier und da hochgradige Wucherung des interstitiellen Bindegewebes.

Fassen wir nun die Ergebnisse dieser 3 Versuche zusammen, so finden wir die oben erwähnte Tatsache bestätigt, dass bei den Kaninchenhoden infolge der Röntgenbestrahlung alle Samenbildner vernichtet werden, und zwar gehen die Spermatogonien zuerst, dann die Spermatozyten und zuletzt die Spermatiden zugrunde. Trotz intensiver Bestrahlung sind die Spermatozoen widerstandsfähig, sie gehen infolge der Vernichtung der Mutterzellen schliesslich auch verloren, so dass die Tiere zur Azoospermie gelangen. Ferner lässt sich feststellen, dass das Zwischengewebe aus typischen Zwischenzellen entstehen kann.

Besonders auffallend ist, dass, wie vor kurzem Simmonds(13) betont, die Zellzerstörung erst zutage tritt, wenn eine gewisse Zeit nach der Bestrahlung verflossen ist. So waren bei Tier 3, das während 40 Tagen jedesmal 10 Minuten lang bestrahlt war, die Keimzellen vollständig zugrunde gegangen, während bei Tier 2, das während 49 Tagen jedesmal 10 Minuten lang der Bestrahlung ausgesetzt wurde, eine besondere Schädigung nicht bestand. Der Unter-



schied dieser beiden Versuche liegt darin, dass bei Tier 2 die Untersuchung der bestrahlten Hoden unmittelbar nach der Bestrahlung stattfand, bei Tier 3 dagegen erst nach 74 Tagen, so dass die durch die Bestrahlung eingeleitete Degeneration genügend Zeit hatte, fortzuschreiten. Je grösser dieser Zeitraum, desto stärker die Veränderungserscheinungen.

II. Hahnversuch.

Die Hoden des Hahns liegen extraperitoneal in der Körperhöhle zu beiden Seiten der Lendenwirbelsäule. Die Bestrahlung ist hier nicht so leicht, wie beim Kaninchenversuch. Um möglichst beschränkte Bestrahlung beider Hoden zu erreichen, verwendeten wir bei diesen Versuchen die Kompressionsblende nach Albers-Schönberg von 10 cm Durchmesser und 13 cm Länge. Der Hahn wurde mit den an die Brust fest angeklemmten Füssen niedergepresst und mit an seinen beiden Seiten befindlichen grossen Sandkissen festgehalten, darauf ihm der Tubus auf die Lendenkreuzbeingegend fest aufgesetzt.

5 Hähne dienten zu den Versuchen. Nach beendeter Bestrahlung waren keine Veränderungen wahrzunehmen. Nur beim 5. Hahn bemerkten wir Defluvium und Abmagerung, aber keine Lähmung der Füsse usw.

1. Hahn während 14 Tagen jedesmal 5 Minuten lang, insgesamt 70 Minuten, bestrahlt. Am Tage nach der letzten Bestrahlung wurde das Tier getötet und beide Hoden unter vorsichtigen Kautelen extirpiert.

Diese boten makroskopisch keine Besonderheiten dar.

Mikroskopischer Befund.

Bei schwacher Vergrösserung sind die Strukturen ganz normal, die Samenkanälchen zellreich und im Lumen mit kranzartig angeordneten Samenfäden besetzt. Zwischengewebe verhält sich normal.

Starke Vergrösserung: Die Samenkanälchen sind meist ganz normal. Die Spermatogonien und Spermatozyten, Spermatiden und Spermatozoen sind regelmässig angeordnet. An der hinteren Rindenschicht, wo die Hoden der Wirbelsäule anliegen und die den Röntgenstrahlen zunächst ausgesetzt ist, ist der Befund des Hodenparenchyms ein etwas anderer. Die Spermatogonien und Spermatozyten sind an Zahl vermindert. Besonders in der Spermatogonienschicht sieht man viele Lücken von Zellengrösse. Auch sind hier und da Vakuolen im Zelleib sichtbar. Ihre gefärbten Kerne erscheinen dünner als die normalen. Die Spermatiden sind ganz normal. Die Spermatozoen ebenfalls. Zwischengewebe ganz normal (Fig. 5.)

Die Nebenhoden, die im Hylus der Hoden sich befinden, haben normales Aussehen, und enthalten gut entwickelte Spermatozoen.

2. Hahn, 14 Tage lang, jedesmal 10 Minuten, also zusammen 140 Minuten, bestrahlt. Am ersten Tage nach der Bestrahlung wurde das Tier geschlachtet und die Hoden exstirpiert.

Makroskopisch keine Veränderung erkennbar.

Mikroskopischer Befund.

Bei schwacher Vergrösserung lässt das Parenchym keine besonderen Veränderungen erkennen. Die hintere Randpartie der Hoden ist dadurch ausgezeichnet, dass viele Samenkanälchen verschmälert und zellärmer sind.

Starke Vergrösserung: In den zentralliegenden Samenkanälchen befinden sich alle samenbildenden Zellen. Die Stützenzellen und Spermatozoen sind in Ordnung. In den am hinteren Rand stehenden Kanälchen treten einige deutliche Abweichungen von der normalen Struktur hervor. Die Zahl der Spermatogonien ist sehr vermindert, die Zahl der Spermatozyten gering. Häufig stellen sie nur eine einzige von Spermatiden unterbrochene Reihe dar. Ihre Kerne sind in Stücke zerfallen und liegen in einem mehr oder minder starken Protoplasma. Die Spermatiden sind auch vermindert; oft verschwunden oder öfters normal. Die Spermatozoen sind meist



erhalten, aber häufig sehr spärlich. In der Spermatogonienschicht sieht man häufig Vakuolen, welche dem Kerne dicht anliegen und im Protoplasma sich befinden. Die Sertolischen Zellen liegen meist in lückenloser Reihe an der Membrana propria, oder häufig, an Zahl vermehrt, in mehrschichtiger Lage. Das Zwischengewebe ist etwas vermehrt. Zwischen typischen Zwischenzellen häufen sich oft einige Fettzellen an. Zwischen solche Veränderungen zeigenden Kanälchen liegen wiederum andere ganz normale Kanälchen (Fig. 6).

Die Nebenhoden zeigen keine Veränderung.

3. Hahn wurde jedesmal 10 Minuten während 30 Tagen, zusammen 300 Minuten, bestrahlt, am Tage nach der letzten Bestrahlung getötet und untersucht.

Mikroskopischer Befund.

Bei schwacher Vergrösserung sieht man Veränderungen wie bei Tier 2.

Starke Vergrösserung: Die Samenkanälchen im zentralen Teile lassen keine Veränderungen erkennen. In der hinteren Partie sind die degenerativen Veränderungen des Hodenparenchyms hochgradiger als bei Tier 2. Diese Prozesse sind weiter vorgeschritten als im vorigen Falle (Fig 7). Die Vermehrung des Zwischengewebes ist bedeutend, in ihm sind viele Gefässe vorhanden.

Die Nebenhoden verhalten sich wie bei Tier 2.

Sehr charakteristisch ist, dass im Zwischengewebe vielfach starke Blutungen nachweisbar sind.

4. Hahn wurde während 42 Tagen, jedesmal 10 Minuten, also zusammen 420 Minuten, bestrahlt.

Mikroskopischer Befund.

Schon bei schwacher Vergrösserung erkennt man, dass die Samenkanälchen sehr viel schmäler und in verschiedenen Teilen zellärmer sind. Das Zwischengewebe ist bedeutend vermehrt und verbreitert.

Starke Vergrösserung: Die Spermatogonien sind in vielen Kanälchen sehr gering, die Spermatozyten ebenso gering an Zahl und nur in wenigen Kanälchen zu sehen, in vielen fehlen sie ganz. Die Spermatozoen sind in vielen Kanälchen erhalten und kranzförmig angeordnet. Ihnen sieht man beigemischt feinkörnige Massen. Die Sertolischen Zellen bilden in vielen Kanälchen einen einschichtigen Kreis und in anderen, in denen Spermatogonien und Spermatozyten zerfallen oder vernichtet worden sind, sind sie stark vermehrt und füllen die Hälfte oder $^2/_3$ des Kanallumen an. Das Zwischengewebe ist auch hier und da vermehrt und verbreitert (Fig 8).

Nebenhodenstruktur und das Wanddeckepithel sind normal. Im Lumen befinden sich auch noch spärliche Spermatozoen (Fig. 9).

5. Hahn wurde während 26 Tagen jedesmal 10 Minuten, zusammen 260 Minuten, bestrahlt und am 11. Tage nach der letzten Bestrahlung getötet.

Die exstirpierten Hoden sind verkleinert und betragen $^2/_3$ der normalen Grösse.

Mikroskopischer Befund.

Bei schwacher Vergrösserung sieht man, dass im ganzen Schnittpräparat deutliche Zerstörungen vorhanden sind.

Starke Vergrösserung: In den Samenkanälchen sind die Spermatogonien ganz verschwunden oder sehr selten anzutreffen, Spermatozyten sind auch sehr gering oder total verschwunden. In Kanälchen letzter Art sieht man, dass ihr Lumen mit zerfallenem Protoplasma und zerbrochenen Kernen ausgefüllt ist, Spermatiden und Spermatozoen sind in den meisten Kanälchen erhalten, aber gering an Zahl. In einigen sind sie auch fast ganz verschwunden. Die wandständigen Sertolischen Zellen sind am meisten vermehrt, hier und da an der Membrana propria anliegend, und zwar in ein- oder mehrschichtiger Zellage. Sie füllen bei den in toto degenerierten



Kanälchen das ganze Lumen an, der Rest der Spermatiden und Spermatozoen und auch eine feinkörnige Detritusmasse sind nach der Seite hin abgedrängt. Meistens sind die Kanälchen beträchtlich verschmälert, aus der Membrana propria gebildete Faltungen dringen nach innen in die Kanälchen ein. Das Zwischengewebe ist stark vermehrt und verbreitert, in ihm liegen die Gefässe, die wie mit Blutkörperchen gefüllt aussehen. Ausserdem sieht man Fettzellen sich entwickeln in diesem vermehrten Zwischengewebe, besonders bei den Zwischenzellen. Solche Degenerationsprozesse nehmen zwei Drittel des ganzen Durchschnittes ein. Aber zwischen solchen Degenerationsherden sieht man auch häufig fast normal beschaffene Kanälchen, die alle mit Samenzellen und Stützzellen versehen sind (Fig. 10).

Die Nebenhoden sind in ihrer Struktur normal. In einigen Lumina sieht man häufig spärliche Samenfäden, in vielen aber fehlen sie ganz.

Stellen wir die Ergebnisse unseres Hahnversuches tabellarisch zusammen, so haben wir folgende Übersicht:

Hahn	Bestrahlungsdauer	Tageszahl der Bestrahlung	Sektionstag nach letzter Bestrahlung	Befund
Nr. 1	70 M.	14 Tage	1 Tag	Fast normaler Befund, nur in der Randschicht leichte Degeneration des Hodenparenchyms.
Nr. 2	140 M.	14 „	1 „	Etwas stärker als Nr. 1.
Nr. 3	300 „	30 „	1 „	Etwas stärker als Nr. 2. Interstitielle Blutungen.
Nr. 4	420 „	42 „	1 „	Etwas hochgradige Veränderung in vielen Kanälchen.
Nr. 5	215 „	26 „	11 „	Hochgradige Veränderung meist in allen Kanälchen. Starke Vermehrung der Sertolischen Zellen und des Zwischengewebes.

Fassen wir die Ergebnisse der Hahnversuche kurz zusammen, so geht aus ihnen hervor, dass, wie bei unseren Kaninchenversuchen, auch hier der Vorgang rein degenerativer Natur ist, wie Scholz (5) schon annahm. Der Angriffspunkt der Röntgenstrahlen sind auch in den Hoden des Hahns die hochdifferenzierten Samenzellen, von denen die Spermatogonien zuerst angegriffen werden, dann die Spermatozyten und erst später die Spermatiden. Die Ansicht von Linser und Baermann, wonach als Angriffspunkt der Röntgenstrahlen die Blutgefässe angesehen werden sollen, konnten wir im allgemeinen nicht bestätigen. Bei unseren Versuchen waren vielmehr die Gefässe von Anfang an gar nicht beeinflusst. Später tritt sekundär im Anschluss an die Degeneration des Parenchyms Wucherung des Zwischengewebes ein. Wie Philipp (4) an Menschen zuerst geprüft, und wie später verschiedene Autoren bestätigt haben, sind die Spermatiden sehr widerstandsfähig. Sie verringern sich und verschwinden gänzlich infolge Absterbens der Samenzellen. Die Sertolischen Zellen vermehren sich erst dann, wenn die Samenzellen in toto vernichtet sind. Daraus dürfen wir schliessen, dass diese Zellen als Ersatz der Samenzellen die Samenkanälchen anfüllen, d. h. für Erhaltung der Hodenform sorgen. Die Neubildung der Riesenzellen nach Langhansschem Typ, wie zuerst Hofmann (8) sie wahrnahm, konnten wir nicht bestätigen.

Vergleichen wir die Ergebnisse unserer beiden Versuchsreihen, so kann folgende Tatsache festgestellt werden. Die Veränderungen der Samenkanälchen waren beim Hahn, trotz kürzerer Bestrahlungsdauer als beim Kaninchen, relativ stärker, obwohl bei ihm die Hoden tief in der Körperhöhle liegen, die Röntgenstrahlen also erst durch Knochen und Weichteile hindurchgehen müssen, so dass der Abstand zwischen der Strahlenquelle und dem Bestrahlungsgegenstand sehr viel grösser ist und die Strahlenwirkung abgeschwächt wird.

Hieraus geht hervor, dass die Hoden des Hahns empfindlicher, als die des Menschen bezw. der Säugetiere sind, d. h. die Hoden des Hahns starke Radiosensibilität haben.



Betont sei noch, dass bei allen 5 Hähnen auch während der Bestrahlung bis zur Tötung und Exstirpation der Hoden die Facultas coeundi erhalten war.

Was die Regeneration der Samenzellen betrifft, so wissen wir darüber nichts, weil unsere Experimente vorher abschlossen. Jedoch scheint, wie Hoffmann, Simmonds und andere annehmen, eine gewisse Regeneration nicht unmöglich zu sein, wir glauben aber nicht, dass die Regeneration von den Sertolischen Zellen ausgeht. Sehr charakteristisch ist die interstitielle Blutung im 3. Falle des Hahnversuches, für deren Entstehung wir einen Grund nicht anzugeben vermögen.

Schlusssätze.

1. Die Röntgenstrahlen wirken wie bei den Hoden des Kaninchens, ebenso auch bei dem des Hahns unmittelbar auf die Samenzellen ein, und erzeugen in ihnen hochgradige Degeneration.
2. Die Schädigung des Hodenparenchyms beim Hahn fängt in der nächst gelegenen Partie an. Die Degeneration tritt nicht gleichmässig und durchweg, sondern herdweise auf.
3. Die Degeneration der Zellen erfolgt zuletzt. Sie ist desto stärker, ein je längerer Zeitraum zwischen der letzten Bestrahlung und ersten Untersuchung liegt.
4. Die Degeneration der Zellen beginnt mit den Spermatogonien, dann folgen die Spermatozyten, und zuletzt die Spermatiden.
5. Die Spermatozoen erweisen sich längere Zeit hindurch widerstandsfähig und verschwinden erst dann, wenn die samenbildenden Zellen vernichtet sind.
6. Die Hoden des Hahns haben eine relativ starke Radiosensibilität.

Literatur.

1. Albers-Schönberg, Münch. med. Wochenschr., 1903, Nr. 43.
2. Seldin, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. VII, 1903, S. 322.
3. Frieben, Münch. med. Wochenschr., 1903, Nr. 32.
4. Philipp, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., 1904, Bd. VIII.
5. Scholz, Deutsch. med. Wochenschr., 1904, Nr. 25.
6. Buschke, Berl. klin. Wochenschr., 1905, S. 131.
7. Krause u. Ziegler, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., 1906, Bd. X, S. 126.
8. Hoffmann, Inaug.-Dissert., Bonn 1908.
9. Herxheimer u. Hoffmann, Deutsch. med. Wochenschr., 1908, S. 1551.
10. Regaud u. Dobreuille, ref. Münch. med. Wochenschr., 1908, Nr. 33.
11. Brown and Osgood, ref. Fortschr. a. d. Geb. d Röntgenstr., 1906, Bd. X, S. 126.
12. Bergonnié et Tribondeau, ref. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1907, Bd. XI, S. 71.
13. Simmonds, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., 1909/10, Bd. XIV, S. 229.

Erklärung der Figuren auf Tafel XIV und XV.

Fig. 1. Samenkanälchen mit zerstörter Spermatogenese von Kaninchen Nr. 1. Spermatogenese ist rechts unten teilweise erhalten. 240 mal vergrössert.

Fig. 2. Samenkanälchen mit zerstörten Samenzellen. Starke Wucherung der Sertolischen Zellen und des Zwischengewebes, von Kaninchen Nr. 2, 490 Minuten bestrahlt, 240 mal vergrössert.

Fig. 3. 400 Minuten bestrahlte Kaninchenhoden, Samenkanälchen mit völlig zerstörten Samenzellen. Wucherung der Sertolischen und Zwischenzellen. 240 mal vergrössert.

Fig. 4. Nebenhoden des Kaninchens Nr. 2, normal.

Fig. 5. Samenkanälchen mit teilweise zerstörter Spermatogenese vom Hahn Nr. 1, 70 Minuten bestrahlt. Vergr. 240 mal.

Fig. 6. Samenkanälchen mit partiell zerstörten Samenzellen von Hahn Nr. 2. Oben sieht man den Querschnitt des normalen Gefässes. 240 mal vergrössert.

Fig. 7. Samenkanälchen von 300 Minuten bestrahltem Hahn Nr. 3. Degeneration der Samenzellen, Vermehrung der Sertolischen Zellen. Vergr. 240 mal.

Fig. 8. Samenkanälchen mit der stark affizierten Spermatogenese vom Hahn Nr. 4, 420 Minuten bestrahlt. Lückenbildung in der Samenzellenschicht. Vermehrung der Sertolischen Zellen und Zwischenzellen. Vergr. 240 mal.

Fig. 9. Nebenhoden des Hahns Nr. 4, fast normal. Im Lumen befinden sich spärliche Spermatozoen. Vergr. 240 mal.

Fig. 10. Samenkanälchen mit der hochgradig zerstörten Spermatogenese vom Hahn Nr. 5. Wucherung der Sertolischen Zellen und Zwischenzellen deutlich. Vergr. 240 mal.

Der gegenwärtige Stand der Radiologie in Spanien.

Von

Dr. Julian Ratera,

Arzt am Hospital General und Radiologe am Hospital General und San Juan de Dios in Madrid.

Spanien war eines der ersten Länder, das die wichtige Erfindung des deutschen Physikers Röntgen zu würdigen und seine ungeheuere Tragweite auf dem chirurgischen und medizinischen Gebiete vom Anfange an richtig einzuschätzen wusste.

Als Beweis dafür gestatte ich mir die Tatsache anzuführen, dass der spanische Doktor Antonio Espina, Arzt am Hauptkrankenhause in Madrid, der zweite Ausländer war, der sogleich nachdem die denkwürdige Entdeckung gemacht worden war, eine Reise nach Deutschland unternahm, um sich unmittelbar bei Prof. Dr. Röntgen persönlich Aufschluss, Rat und Aufklärungen hinsichtlich der Einrichtung, Anwendung und Wirkung der sogenannten Röntgenapparate zu verschaffen. — Dem wissenschaftlichen Scharfblicke und der unermüdlichen Begeisterung des Dr. Espina auf allem was Fortschritt auf medizinischem Gebiete bedeutet, verdanken wir Spanier somit, dass wir wenigstens in diesem Punkte, nicht hinter anderen Ländern nachhinkten, sondern im Gegenteile eines der ersten Völker waren, die sich der Bedeutung und Entwicklungsfähigkeit der neuen Erfindung schon vom Anfang an vollkommen bewusst waren. — Aufgabe des folgenden Artikels sei nun, den deutschen Kollegen eine knappe Übersicht, und nicht etwa eine erschöpfende Beschreibung — dazu würden weder meine schwachen Kräfte, noch meine geringen schriftstellerischen Erfahrungen ausreichen — von dem heutigen Stande der Röntgenologie in Spanien zu geben.

Wie in anderen Ländern, ging auch hier die Entwicklung der Radiologie Hand in Hand mit den Fortschritten auf dem Gebiete der hier in Betracht kommenden Maschinen und Geräte, wie ja andererseits gerade die Unvollkommenheit der Handwerkszeuge und technischen Hilfsmittel zu allen Zeiten den mächtigsten Antrieb zu vorteilhaften Neuerungen und nicht selten zu wirklich umwälzenden Erfindungen gebildet hat. — So wandte man hier anfangs, in gewissen Anlagen wenigstens, die elektrostatische Maschine, als ideale Stromquelle, zur Erzeugung der Röntgenstrahlen an (die hier fast ausschliesslich X-Strahlen genannt werden). Einer der ersten, der eine solche Maschine gebrauchte, war der erst kürzlich verstorbene uns unvergessliche Prof. Dr. Alexander San Martin, welcher eine davon für die hiesige medizinische Fakultät anschaffte, um damit sub-radioskopische Studien während gewisser Operationen zu machen.

Eine ähnliche, auf Grund der elektrostatischen Maschine arbeitende Einrichtung besass der (nun ebenfalls leider bereits verstorbene) Dr. Mitjavila, der mit derselben beständig arbeitete und verhältnismässig gute Ergebnisse zu erzielen wusste.

Natürlich blieben diese und ähnliche ursprünglichen Anlagen sogleich bedeutend an Leistungsfähigkeit zurück, sobald die Induktionsrolle (Bobine) auftauchte, welche denn auch bis vor kurzem fast ausschliesslich das Feld behauptete. Nur seit etwa einem Jahre finden sich hier auch vereinzelt Anlagen „Snook“, zwei oder drei im ganzen; eine von ihnen ist zurzeit im Besitze des Dr. Decref in Madrid.

Alle Madrider öffentlichen Krankenhäuser besitzen nun eigene Anlagen zu Röntgen-



aufnahmen, auch diejenigen, welche ökonomisch und verwalterisch nicht ganz selbständig sind, z. B. das „Hospital General“ und das „Hospital de San Juan de Dios“, die von der Provinzialregierung abhängen. — Die im Hauptkrankenhause (Hospital General) aufgestellten Maschinen dienen besonders zur Röntgenographie und Röntgenoskopie; die Einrichtung des San Juan de Dios-Krankenhauses ist vor allem der Röntgentherapie gewidmet.

Ausserdem besitzen noch vollständige Röntgenapparate in Madrid: das „Hospital de la Princesa“, das „Kindheit-Jesukrankenhaus“, die Medizinische Fakultät und das Militärkrankenhaus in Carabanchel, nahe bei Madrid. Im hiesigen Institute „Rubio“ sind zurzeit zwei Installationen aufgestellt; die eine gehört dem Institute; die andere ist Privateigentum des Dr. Adolfo López Duran; auch das zu chirurgischen Zwecken dienende Sanatorium „Villa Luz“, dessen Leiter Dr. Antonio Garcia Tapia ist, besitzt Röntgenapparate.

Von den hier im Privatbesitze sich befindenden Anlagen verdienen hervorgehoben zu werden: die des Dr. Espina, der, wie bereits in der Einleitung erwähnt worden ist, in Spanien die neue Erfindung gleich vom Anfange an eingeführt hat und der auch der Begründer des Laboratoriums für Röntgenologische Studien im Madrider Hauptkrankenhause ist; die des Dr. Joaquin Decref, untergebracht in seinem herrlichen, allen Forderungen der Neuzeit entsprechenden, der therapeutischen Physik gewidmeten Institute; die des Dr. Theodor Gaztelu, die des Dr. Henrich Mateo Milano usw.

Der Verfasser dieser Zeilen besitzt ebenfalls eine vollständige Einrichtung, zusammen mit seinem Bruder Dr. Santiago Ratera. Die letzterwähnten zwei Doktoren sind gleichzeitig Ärzte und Radiologen am Hauptkrankenhause bezw. am Hospital San Juan de Dios, in Verbindung mit Dr. Espina.

In Barcelona kenne ich die Installation der dortigen medizinischen Fakultät; sie wird von den allgemein als scharfsinnig und arbeitsam bekannten Ärzten und Röntgenologen Dr. César Comas und Dr. Agustín Prió geleitet. — Diese beiden Herren besitzen ausserdem Privatröntgenapparate.

Im Sommer 1909 sowie auch im Monat September 1910 hatte ich das Vergnügen, diese Herren zu besuchen, das letztemal gelegentlich des „Internationalen Kongresses der Elektrologie und medizinischen Radiologie“. Dort hatte ich Gelegenheit, einige prächtige und vortrefflich gelungene Arbeiten dieser beiden Doktoren zu bewundern, und zwar in der ausgezeichneten Sammlung von Röntgenphotographien, die sie während der Dauer des Kongresses anstellten. — Zweifellos gehört diesen beiden Professoren, Dr. Comas und Prió, das grosse Verdienst, die Möglichkeit der Anwendung der X-Strahlen auf die innere Medizin und ihre praktische Nützlichkeit auf diesem Gebiete in Spanien zuerst dem allgemeinen Verständnisse klar und unwiderleglich auf Grund deutlich sprechender Arbeitsleistungen vorgeführt und so allgemein popularisiert zu haben. — Als Spezialität haben diese Doktoren die Röntgenographie der Abdominalgegend gewählt und infolge ihrer unermüdlichen Ausdauer und ihres ungewöhnlichen Eifers ist es ihnen gelungen, diese Spezialität in einem so hohen Grade zu beherrschen, dass sie mit Recht auf diesem so wichtigen Gebiete als die massgebenden Persönlichkeiten in Spanien angesehen werden. Natürlich wurden sie daher auf dem erwähnten Kongresse einstimmig als Referenten für die Abdominalgegend vorgeschlagen.

Unter den übrigen nicht offiziellen Röntgeneinrichtungen, die in Barcelona mehr als siebzig sind, möchte ich noch die der Doktoren Darder und Torres Carreras hervorheben, da sie zu den best eingerichteten und bedeutendsten gehören. — Aus diesen keineswegs erschöpfenden noch vollkommenen Daten dürfte zur Genüge hervorgehen, dass gerade in Barcelona das Studium der Röntgenologie bereits weit vorgeschritten ist und dort dieses verhältnismässig neue wissenschaftliche Hilfsmittel in den Ärztekreisen auf fruchtbaren Boden gefallen ist und von Jahr zu Jahr herrliche Früchte zu tragen verspricht.

Was Valencia betrifft, so kenne ich leider die dortigen Verhältnisse nur oberflächlich; während eines sehr kurzen Aufenthaltes in jener Stadt hatte ich Gelegenheit, die herrliche, auch



die höchsten Ansprüche eines begeisterten Röntgenologen vollauf befriedigende Installation des Dr. Calatayud zu besichtigen.

Einrichtungen in den übrigen Provinzen.

Folgende Daten über andere Provinzen verdanke ich meinen liebenswürdigen Kollegen, denen ich bei dieser Gelegenheit meinen aufrichtigen Dank für ihre Gefälligkeit ausdrücke.

Provinz Sevilla. — Provinzialkrankenhaus und -klinik; röntgenologisches und elektrotherapeutisches Kabinett; ziemlich vollständige Installation, geleitet von den Herren Dr. López Carmona, Vázquez Elend und Blanco.

Hygienisches Institut des Dr. Murga. Vollständige Einrichtung für Elektrotherapeutik und Röntgenologie. Gleiche Einrichtungen besitzen Dr. Felipe Carriazo und José Maria Puelles.

Provinz Salamanca. — Zwei Haupteinrichtungen für Röntgenstrahlen, eine davon in der medizinischen Fakultät, ausschliesslich für die Röntgentherapie bestimmt, denn sie ist von wenig Tragweite, und auch so noch ist die Arbeit mit ihr schwer. — Die andere Einrichtung gehört dem Dr. Filiberto Villalobos, und obwohl sie mehr Leistungsfähigkeit besitzt als die der medizinischen Fakultät, ist sie doch auch fast ausschliesslich der Röntgentherapeutik gewidmet. — Was die beiden anderen Anwendungen der Röntgenstrahlen betrifft, nämlich Röntgenoskopie und Röntgenographie, so wird die erstere hier mehr in Anspruch genommen als die letztere. (Etwas weiter unten wird eine Statistik von Krankheitsfällen folgen, die Prof. Dr. Villalobos in den drei Jahren seiner bisherigen Röntgenpraxis behandelt hat.)

In Santiago (Galicia) besitzt die medizinische Fakultät zwei Induktoren mit 50, bzw. 40 cm Funkenweite, Unterbrecher Wehnelt, drei Spitzen (Dispositiv Walter), Kompressionsblende Albers-Schönberg, Orthodiagraph, Dispositiv, um den abwechselnden Strom in direkten zu verwandeln; Akkumulatorenbatterie und Unterbrecherturbine. — Die Röhren stammen grösstenteils von der Firma Müller.

Ausserdem gibt es dort eine vollständige Einrichtung im chirurgischen Sanatorium, und eine andere besitzt Dr. Gil Casares. Drei bis vier Ärzte haben seit ziemlich langer Zeit Einrichtungen auf der Base der elektrostatischen Maschine, mit der sie jedoch keinerlei Erfolg erzielen, was der in jener Gegend herrschenden stets feuchten Witterung zuzuschreiben ist. — Ausserdem gibt es in der Provinz Galicia noch zwei Installationen in Coruña, eine ziemlich vollständige im militärischen Krankenhause in Ferrol, eine in Lugo, eine andere in Orense, zwei in Vigo, zwei in Pontevedra, eine in Redondela und noch weitere — mehr oder weniger bescheidene —, die alle hier aufzuzählen jedoch zuweit führen und diesen Artikel unnütz ausdehnen würde.

Provinz Oviedo. — Zwei Einrichtungen: eine davon, die des Provinzkrankenhauses, sehr vollständig, wird fast ausschliesslich zum Auffinden von Geschossen (Kugeln usw.) und für die Diagnosis von Knochenbrüchen benützt; die andere Installation, allen Anforderungen der Fortschritte auf diesem Gebiete entsprechend, gehört dem Dr. Joaquín Geonondern, der sie besonders zu radiotherapeutischen Zwecken gebraucht.

Provinz Valladolid. — Die drei wichtigsten Einrichtungen sind: 1. die der medizinischen Fakultät mit 45 cm Funkenweite, Unterbrecher Wehnelt, drei Spitzen, Röhren Gundelach und Drissler. Diese Einrichtung dient zur Radiodiagnose, Radiotherapeutik und zum anatomischen Unterrichte (Osteologie und Artrologie).

2. Installation des Dr. Eguren: Induktor 35 cm Funkenweite, Unterbrecher Wehnelt, Aleten-Röhren Gundelach und Drissler; wird zur Radiodiagnose und Radiotherapeutik benützt.

3. Installation des Dr. Misael Garcia. Induktor 45 cm Funkenweite, Unterbrecher Wehnelt, Röhren Gundelach und Drissler; dient, wie die vorhererwähnte Einrichtung zur Radiodiagnose und Radiotherapeutik.

Gelegentlich des Kongresses in Barcelona (Sept. 1910), führte auch der bereits oben



erwähnte Dr. Darder einen von ihm selbst geistvoll ausgedachten Apparat vor, der dazu bestimmt ist, Schwangerschaften der ersten Monate röntgenologisch zu beleuchten und zu studieren. — Dr. Darder hat auf diesem so wichtigen Gebiete, das er mit anerkennenswertem Eifer und bewunderungswürdiger Geduld studiert, bereits Vortreffliches geleistet und so manche Punkte aufgeklärt, die bis jetzt noch im Dunkeln geblieben waren.

Was nun die hiesigen öffentlichen Röntgeneinrichtungen betrifft, so muss man leider eingestehen, dass sie nicht auf der Höhe stehen, auf der sie stehen sollten, und dass sie sich längst von den Privatinstituten haben überflügeln lassen. — Es hat dies vor allem seinen Grund darin, dass nur verhältnismässig geringe Summen für solche Zwecke, das heisst Neuanschaffung von Apparaten und Ergänzung derselben den Leitern dieser Installationen zur Verfügung stehen, da bei den für die Bewilligung des nötigen Kredites in Frage kommenden staatlichen und Provinzialbehörden teilweise noch das nötige Verständnis fehlt für die grosse Tragweite der praktischen Anwendung der Röntgenstrahlen auf medizinischem Gebiete. — Die Privatröntgenologen haben ihrerseits mit den bedeutenden Anschaffungskosten zu rechnen, denn in Spanien werden von den vielerlei Gegenständen nur wenig verfertigt, die zu einer sachgemässen, wenn auch bescheidenen Einrichtung gehören, so dass alles aus dem Auslande, besonders aus Deutschland, bezogen werden muss. — Das Schlimme daran sind nun nicht die an sich gewiss nicht unbeträchtlichen Transportkosten, sondern in erster Linie die Zollkosten; für jedes Kilo derartiger wissenschaftlicher Geräte, Verpackung mit inbegriffen, bezahlen wir hier an der Grenze 5 Pesetas, und was eine einigermassen vollständige Röntgeneinrichtung wiegt, wird jeder Röntgenologe wissen. — Dazu kommt noch der niedrige Kurswert der spanischen Peseta, die vor wenigen Jahren beim Wechseln mit ausländischem Gelde 18—20 %, jetzt auch noch 9 % einbüsst. — Wenn wir nun zu all dem noch die Transportkosten usw. hinzurechnen, so wird es niemand verwundern, dass es hier, wo eine Installation ungefähr das Doppelte kostet wie in Deutschland, verhältnismässig weniger wahrhaft gute Einrichtungen gibt, als im Vaterlande des Erfinders Röntgen und der Erbauer der Röntgenapparate, aber um so mehr Lob und Anerkennung verdienen diejenigen, welche trotz dieser ansehnlichen Schwierigkeiten kein Opfer scheuen, die nötigen Apparate anzuschaffen.

Ausserdem muss man sagen, dass die Mehrzahl der erwähnten Installationen auch Hilfsapparate besitzen und Nebenteile, die zwar für den Röntgenologen nicht unbedingt notwenig sind, jedoch im Interesse einer möglichst vollkommenen Technik angeschafft wurden, trotz der grossen Ausgaben, die solche natürlich wünschenswerte, jedoch nicht unentbehrliche fortwährende Neu- und Ergänzungsanschaffungen mit sich bringen.

Von den oben angeführten Installationen arbeiten die weitaus grösste Mehrzahl mit Bobinen (Transformatoren), und nur noch sehr wenige benutzen ausnahmsweise in ihrem Betriebe elektrostatische Maschinen, wie z. B. der verstorbene Dr. Mitjavila; die in der hiesigen medizinischen Fakultät vorhandene elektrostatische Maschine wird gar nicht mehr benutzt und hat sozusagen nur noch ein historisches Interesse, das die bescheidenen Anfänge der Röntgenologie zeigte, kurz nachdem die epochemachende Erfindung des deutschen Gelehrten bekannt geworden war. — Abgesehen von diesen primitiven Einrichtungen werden die übrigen fast ausschliesslich mit Induktionsbobinen (Transformatoren) betrieben, und zwar vorzugsweise mit den grossen, die eine Funkenweite von 50—60 cm haben; das gilt freilich meist nur von den Installationen in öffentlichen Krankenhäusern; denn die in Privatinstituten gebrauchten (Bobinen) Transformatoren weisen gewöhnlich zwischen 35 und 50 cm Funkenweite auf.

Kürzlich wurden hier auch einige wenige Apparate des Typus „Snook“ eingeführt; aber die Maschine „Ideal“ der Firma Reiniger, trotz der unleugbaren grossen Vorzüge, die sie vor anderen Apparaten besitzt, scheint doch hier wenig Aussicht auf allgemeine Einführung in Spanien zu haben, und zwar aus folgenden Gründen: erstens wiegt dieser Apparat so schwer, dass seine Aufstellung in einem höheren Stockwerke eines Hauses, z. B. in der Privatwohnung eines Arztes, mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden ist, es sei denn, dass die Maschine in



zur ebenen Erde gelegenen Räumen aufgestellt wird; für weit angelegte, geräumige Krankenhäuser fällt nun freilich dieser Übelstand weg. Zweitens, im Falle einer plötzlichen Betriebsstörung, infolge der Beschädigung irgendeines Teiles, ist die nötige Ausbesserung sehr schwer und umständlich, da die Maschine nicht so leicht in ihre einzelnen Teile zerlegbar ist, wie das bei der auf Grundlage (der Bobine) des Transformators arbeitenden Einrichtung der Fall ist, bei welcher somit etwaige Reparaturen leichter, schneller und auch viel billiger auszuführen sind. — Aus dem, was ich hier persönlich beobachten konnte, und aus den Nachrichten, die ich von auswärtigen Kollegen erhalten habe, bin ich zur Überzeugung gelangt, dass man die Lösung des schwierigen, aber höchst wichtigen Problemes der schnellen, sog. Augenblicks- (Moment-) Radiographie, einstweilen wenigstens, in der Anwendung der grossen starken und modernen Bobinen (Transformatoren) sucht, die gut isoliert sind und bedeutende Leistungsfähigkeit besitzen.

Ein anderer Punkt, der den hiesigen — und ich nehme an wohl auch mehr oder weniger den ausländischen — Röntgenologen viel zu schaffen macht, ist die so lästige Ungleichheit der Röhren. Nicht einmal innerhalb der nämlichen Marke findet man, trotz der nicht zu leugnenden aufrichtigen Bemühungen der Fabrikanten, diesem Übel abzuhelfen, gleiche Widerstandsfähigkeit. — So besitze ich z. B. zurzeit zwei Röhren, welche der Grösse und dem Aussehen nach völlig gleich sind, und daher auch bei der Arbeit genau dasselbe leisten sollten. — Dem ist jedoch nicht so; die eine der Röhren widersteht kaum eine Minute, ohne dass sich die Kathode entzündet und rotglühend würde (wie man sieht, handelt es sich hier nicht um Röhren, die durch Wasser abgekühlt werden); der durchfliessende elektrische Strom ist 3—4 Milliampères, mit Strahlen 6 Walter. — Mit der anderen Röhre hingegen, die doch genau dieselbe ist in bezug auf Grösse und Marke, konnte ich erst kürzlich zwei Nierenaufnahmen machen, in einem Zeitabstande von kaum 10 Minuten eine von der anderen. Während jeder der beiden Aufnahmen arbeitete die Röhre 3 Minuten, mit einer Intensität von 3 Milliampères, Strahlen 6 Walter, ohne dass die Kathode zu glühen begonnen hätte und weich geworden wäre. Alle Röhren sollten eben, meiner Meinung nach, Regeneration durch Osmosis haben, denn so wäre es möglich, dieselben besser abzustufen und genauer zu graduieren, bevor man eine Untersuchung mit den Röntgenstrahlen unternimmt, ja sogar ihren Vakuumsgrad während der Aufnahme abzuändern, falls dieser im Laufe der Arbeit sich alteriert hätte.

Die heutzutage in Spanien meist angewandte Praxis bei radiographischen Aufnahmen ist die der Exposition. — Nur gelegentlich des V. Internationalen Kongresses der medizinischen Elektrologie und Radiologie in Barcelona konnte ich in der mit jenem Kongresse verbundenen Ausstellung einige Photographien sehen, die als Momentaufnahmen galten. Dieselben waren von den bereits erwähnten Herren Dr. Comas und Prió hergestellt.

Hauptsächlichste Anwendungen.

I. Röntgenographie. — Man darf wohl sagen, dass diese den meist angewandten Teil der gesamten Röntgenologie bildet, was ja leicht verständlich ist, wenn man die Art und den Zweck dieser Arbeit ins Auge fasst. Es ist somit ganz geläufig hier, radiographische Aufnahmen der Nieren-, Ureter-, Blasen- und Rückenmarkgegenden vorzunehmen, letzteres besonders in Fällen der sog. Pottkrankheit, Traumatismus; auch die Pyelographietechnik wird angewandt, und auf dem Barceloner Kongress konnte ich mehrere ausgezeichnete Klischees sehen. Ausserdem: Aufnahmen des mit Wismutbrei gefüllten Magens, Momentaufnahmen des Thorax (in Fällen von Aneurismas, Hypertrophie des Herzens, Lungentuberkulose usw.); auch stereoskopische Aufnahmen, die jedoch in Spanien noch wenig verbreitet sind; Radiographien von Schwangerschaften usw. — Für die meisten dieser Aufnahmen verwendet man Dr. Albers-Schönbergs Kompressionsapparat, sowohl mit dem Zylinder von 13 oder 10 cm, als auch mit der Diaphragmaspule.

Radioskopie. — Der hierbei am meisten in Verwendung kommende Apparat ist das Chassis des Dr. Béclère, sei es in seiner ursprünglichen Form, die es von seinem Erfinder



erhalten hatte, sei es in den späteren, von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall ausgeführten Abänderungen.

Arbeiten: Die ersten Radioskopien, die zu jener Zeit noch mit weniger starken Röhren vorgenommen wurden als das heutzutage der Fall ist, mussten sich notwendigerweise auf Körpergegenden beschränken von weniger Dicke und Tiefe, damit die Durchleuchtung nicht auf unüberwindliche Hindernisse stiess. Das fast ausschliesslich gepflegte Gebiet der damaligen Radioskopie waren daher, in diesem Lande genau so wie anderswo, die peripherischen Segmente der Körperextremitäten, und es wurden vor allem Aufnahmen von Knochenbrüchen, Verstauungen von fremden Körpern, die in den Leib eingedrungen waren usw., gemacht.

Freilich, sobald es im Auslande gelungen war, eigene Apparate und Geräte zu erfinden und für den praktischen Gebrauch zu konstruieren, die es ermöglichten, Körperteile zu durchleuchten, welche wegen ihrer tiefen Lage bis dahin dem Gebiete der Röntgenoskopie entzogen waren, da nahm auch in Spanien bald nachher diese neue Technik einen bedeutenden Aufschwung, und überall begannen die Ärzte röntgenologische Aufnahmen des Magens, des Darmes usw. zu machen unter Anwendung des Wismutbreies.

Bei dieser Gelegenheit will ich für die Kollegen, welche den Gebrauch von Wismutkarbonat für gefährlich, oder doch wenigstens für bedenklich halten, folgende auf meiner eigenen Erfahrung beruhenden Tatsachen anführen: Letztes Jahr hatte ich Gelegenheit, im Vereine mit Dr. Madinaveitia im Laufe eines einzigen Monats etwa 30, und im verflossenen Vierteljahre a. c. etwa 20 Magenradioskopien zu machen. Ich wende dabei systematisch Wismutbrei an, und zwar 30 bis 40 g für je 300 bis 400 ccm Milch, in der Tapioka gekocht worden war. — In keinem einzigen dieser Fälle konnte beim Patienten nachträglich irgendwelche Vergiftungserscheinung beobachtet werden, die auf das Wismutkarbonat zurückzuführen gewesen wäre. — Gestützt auf diese vollständig befriedigenden Ergebnisse, stehe ich daher nicht an, Wismut auch ferner bei Magenradioskopien unbedenklich zu gebrauchen. — Was den Gebrauch des Zirkoniums betrifft, so hatte ich bis jetzt keine Gelegenheit, dasselbe bei den Radioskopien persönlich anzuwenden.

Radiotherapie. — Seit einiger Zeit bereits werden die Röntgenstrahlen auch hier in Spanien zur Heilung bestimmter Krankheiten benützt, und allen Ärzten, die sich diesem Zweige der Medizin widmen, haben von den ersten Fällen gehört, die von den Professoren Dr. Comas und Prió geheilt wurden. — In Madrid hatten die Ärzte, die sich später eine Röntgeninstallation anschafften, zurzeit der Einführung der Radiotherapie, bereits irgendein Spezialfach auf dem Gebiete der Medizin oder Chirurgie gewählt, und dieser Umstand ist wohl der Hauptgrund dafür, dass in dieser Stadt das Studium aller Zweige, die sich auf die Röntgenologie beziehen, insbesondere aber die Radiotherapie, im Verhältnis zu anderen Städten noch ziemlich rückständig ist. — Zurzeit besitzt das hiesige Krankenhaus San Juan de Dios eine Röntgeneinrichtung, die infolge der unermüdlichen Bemühungen des Herrn Prof. Juan de Azúa nur noch zur Radiotherapie benützt wird, und allmählich auf diesem Gebiete wirklich Beachtenswertes zu leisten verspricht. — Im Laufe eines Jahres wurden dort behandelt: 9 Fälle von Epitheliomes, 1 Fall von gutartiger cystischer Epitheliome (siringocisto-adenomas), 2 Fälle von Keratosis palmal et plantal, 24 Fälle von Lupus, 2 Fälle von Urethritis chronica anterior, 1 Fall von allgemeinem Ekzema, 1 Fall von Ekzema varicoso, mit heftigen Jucken, 1 Fall von Tinia areata, 15 Fälle von Favus und 11 Fälle von Tricoficies, im ganzen 67 Kranke.

Wenn wir von Lupus absehen, so herrschen in dieser Liste, wie man sieht, die Fälle von Favus und Tricoficia vor; der Hauptzweck, den Dr. Azúa bei seinen Bemühungen um eine Röntgeninstallation im erwähnten Krankenhause verfolgte, war, vorzugsweise die Kopfgrinde und Haarkrankheiten zu behandeln, die sich ihm darböten, in Hinsicht auf die bedeutenden Vorteile, die unzweifelhaft die radiotherapeutische Methode vor den früheren hat, was ja am besten aus einem Vergleiche der gewonnenen Resultate ersichtlich ist.

Die Einrichtung funktioniert ziemlich gut, obwohl industrieller Wechselstrom vorhanden



ist; einerseits hat dieser Strom nur etwa 100 Volt, andererseits wird er vermittels einiger elektrolytischer Ventile reguliert, welche die Volten auf 67 bis 68 herabsetzen, und da diese Spannkraft gering ist, so erklärt es sich, dass der durch den Sekundär-Circuit hindurchgehende Strom fast ohne Schliessungsfunke bleibe, was eine ziemlich regelmässige Arbeitsleistung der Röhre im Gefolge hat. Die Röhren sind Gundelach, mit verstärkter Antikathode, von 150 mm im Durchmesser. — Als Radiometer kommen in Verwendung Sabouraud-Noirés Tabletten.

Der Schreiber dieser Zeilen, im Verein mit seinem Bruder Dr. Santiago Ratera, hat mit seiner Privatinstallation seit einem Jahre (Zeit, seit welcher wir beide überhaupt auf dem radiotherapeutischen Gebiete arbeiten) folgende Fälle behandelt: 1 Fall Hypertrichose, 2 Fälle von exophthalmischen Kropf, 4 Fälle Lupus, 1 Fall von verallgemeinertem Pruritus, 2 Fälle von Pruritus vulvae, 12 Cancroid-Fälle, 1 Fall von Alopecia areata, 1 Fall von Acne rosacea und 1 Fall von Keratodermia.

Die Röhren und Pastillen, die wir in unserer Privatinstallation verwenden, sind dieselben wie die im Krankenhause San Juan de Dios.

Anbei die bereits erwähnte von Dr. Villalobos (Salamanca) aufgestellte Statistik, die sich auf Kranke bezieht, die im Laufe von drei Jahren behandelt wurden:

Lupuskranke, behandelt mit Röntgentherapie	27
davon wurden geheilt	18
„ fanden Besserung	8
„ ohne Wirkung	1
Epitheliomes:	
Wurden im ganzen behandelt	75
davon wurden geheilt	53
fanden Besserung	15
verschlimmerten sich	1
blieben ohne Wirkung (aus verschiedenen Ursachen)	6
Sarkom:	
Im ganzen behandelt	7
davon wurden geheilt	4
fanden Besserung	2
ohne Wirkung	1
Brustkrebs (vor der Operation):	
Im ganzen behandelt	8
fanden Besserung	3
ohne Wirkung	5
Kopfgrind (Favus, trichophyton tonsurans):	
Im ganzen behandelt	8
fanden Heilung: alle	8

Die datenreichste und vollkommenste Statistik, die zurzeit in Spanien auf diesem Gebiete existiert, besitzen zweifellos die bereits oft zitierten Dr. Comas und Prió in Barcelona; ausserdem hat dieselbe vor vielen anderen hiesigen ähnlichen Arbeiten den Vorzug, dass sie bis ins Jahr 1898 zurückgeht, das heisst die ganze Zeit umfasst, die sich jene Herren dieser Spezialität widmen. — Einen Einblick in jene mit Geduld und Geschick ausgeführte statistische Arbeit konnten wir Ärzte auf dem bereits mehrfach erwähnten vorjährigen Kongresse in Barcelona erhalten, wo diese Doktoren Vorträge über die „Röntgentherapie der Hautkrankheiten“ und „Röntgentherapie in bösartigen Krankheiten“ hielten, aus denen wir folgende Daten entnehmen: Lupus 41 Fälle; Naevus 11; Hypertrichose (übermässig reichliche Behaarung) 11, Hautsyphilis (ulzerative Prozesse) 10; Adenitis syphilitica 2; Acne 3; Lepra 1; Prurit (Jucken) 3; Sicosis 1; Ekzema 7; verschiedene Geschwüre (grösstenteils skrofulösen Charakters) 9; Hyper-

keratose 1; Hypotrichosis 1; verschiedene Drüsenentzündungen (Adenitis) 5; Trichophytie 2; Onexitis 1; Warzen 3; Keloid (Geschwulst durch Hypertrophie der Haut) 3; Alopecia 1; Papillome 2; Linfangiomes 1; Fibromiomatosis 1. Im ganzen also 121 Kranke.

In dem zweiten Referate werden folgende Fälle aufgezählt: 62 Epitheliomen, von denen 37 geheilt worden sind, während in 18 davon eine Besserung eintrat; in 6 Fällen trat gar keine Wirkung ein, und in 1 Fall sogar eine Verschlimmerung. — Von 23 Hautkarzinomen wurden 2 geheilt, 9 gebessert und 12 blieben stationär. — Von 39 subkutanen und tiefen Carcinoma wurden 2 geheilt, 14 gebessert und 23 blieben stationär. Daselbst werden auch noch mehrere Fälle von Sarkomas und Neoplasias aufgeführt, die von oben erwähnten Doktoren ebenfalls behandelt wurden, mit mehr oder weniger Erfolg.

Wie in anderen Ländern, schreitet auch in Spanien die Röntgenologie jeden Tag mehr vorwärts, teils infolge der fortwährenden Vervollkommnung der ihr dienenden Maschinen und Geräte, teils infolge des unermüdlichen Forschungseifers der hiesigen Röntgenologen, die keine Gelegenheit vorübergehen lassen, ihre praktischen Kenntnisse im Interesse der reinen Wissenschaft sowohl als auch zum Wohle der leidenden Menschheit zu erweitern und zu vermehren. — Es darf daher nicht überraschen, dass immer mehr Kranke, von ihren Ärzten über den Charakter der „neuen Wissenschaft" genügend aufgeklärt, oft beim Röntgenologen Hilfe suchen in Fällen, in welchen das Wissen anderer Spezialisten sich als unzureichend erwiesen hat. — Die oben angeführten Auszüge aus gewissenhaft angelegten Statistiken beweisen zur Genüge, dass diese letzte Hoffnung in zahlreichen Fällen auch nicht getäuscht worden ist. — Der Siegeszug der Röntgenologie, die anfangs fast ausschliesslich Knochenbrüche als Arbeitsfeld hatte, dringt somit jedes Jahr weiter vor und erobert immer neue Gebiete der Medizin und Chirurgie. — Dass auch die Behörden jedes Jahr mehr Verständnis für die grosse Wichtigkeit der Röntgenologie zeigen, geht am besten daraus hervor, dass nun auch im Lehrplane der Medizinischen Fakultäten sowohl für die Lizenziatprüfung (die der deutschen ärztlichen Staatsprüfung entspricht, da sie dem, der dieselbe besteht, die Ausübung der ärztlichen Praxis gestattet) als auch für die Doktorprüfung und bei Besetzung von öffentlichen Ärztestellen oder Lehrstühlen Kenntnisse der allgemeinsten Punkte der Röntgenologie von den Kandidaten verlangt werden. Bis vor kurzem hatte es in Spanien noch Ärzte gegeben (und einige darunter sogar von gewissem Rufe; ich beziehe mich hier auf die Provinz von Madrid), welche die Röntgenologie mit unzweideutigem Misstrauen betrachteten und es unter ihrer Würde hielten, so einen „Photographen" um Rat zu fragen, während es jetzt nur noch wenige Krankheiten gibt, besonders innere, in denen nicht auch der spanische moderne Arzt vorher mit seinem Patienten beim Röntgenologen vorspricht, um zu sehen, ob eine Durchleuchtung der kranken Körperstelle, besonders wenn es sich um Nieren, Magen und andere wichtige Gegenden handelt, ihm irgendwelche Aufklärung über dem Fall bringen kann, die auch dem schärfsten und geübtesten Auge des Klinikers verborgen blieb; erst nachdem er seine wissenschaftliche Neugierde und seine professionellen Bedenken nach dieser Seite hin genügend befriedigt und aufgeklärt, entscheidet er einen therapeutischen Plan oder eine chirurgische Operation. — Freilich gibt es genug Fälle, in denen auch die Röntgenoskopie oder die Röntgenographie keinerlei brauchbaren, positiven Aufschluss gewähren, sei es weil das zu prüfende Organ zu tief liegt, sei es dass die röntgenologisch festgestellten Tatsachen nicht genügende Differenzierung über die Grenze des Normalen und des Pathologischen geben, oder doch nur derartig undeutlich, dass allein ein sehr geübter, durch mehrjähriges aufmerksames Studium aller Arten von röntgenographischen Arbeiten recht scharfsichtig gemachter Arzt und Röntgenologe gewisse anormale Unterschiede entdecken kann, die jedem weniger geübten Auge einfach entgehen. — Und dennoch, welch ein Fortschritt in den ärztlichen und kranken Kreisen im Verlaufe von kaum 10 Jahren; und dass auch wir gleichen Schritt mit anderen gebildeten Nationen gehalten haben, glaube ich, gestützt auf meine Erfahrung und die oben angeführten statistischen Daten, getrost behaupten zu können, ohne der Übertreibung geziehen zu werden.

Die medizinische Fakultät der Universität Barcelona besitzt bereits einen eigenen, freien Lehrstuhl für Röntgenologie, und derselbe wurde in wohlverdienter Weise den in diesen Zeilen bereits öfter erwähnten Dr. Comas und Prió übertragen, mit Hinsicht auf ihre jahrelange und von allen Seiten neidlos als höchst erfolgreiche anerkannte Tätigkeit ausschliesslich auf dem Gebiete der Röntgenologie. — In Madrid sind wir freilich noch nicht soweit, ebensowenig in den übrigen spanischen Universitäten, jedoch besteht begründete Hoffnung dafür, dass in wenigen Jahren auch in diesem Punkte hier bei den massgebenden staatlichen Faktoren die nötigen Schritte zur Schaffung von Lehrstühlen für Röntgenologen in ganz Spanien getan werden, sobald sich einmal das Verständnis für die jeden Tag mehr zunehmende Wichtigkeit dieser im übrigen ganz unabhängigen ärztlichen Hilfswissenschaft in allen Kreisen, bei den Ärzten wie bei den Kranken, noch mehr verallgemeinert hat, als es ohnehin bereits der Fall ist.

Bücherbesprechungen.

Ferguson Lemon: **Die Verwendung der X-Strahlen.** Varley Melbourne 1911.

L. bespricht zunächst historisch die Fortschritte, welche die Radiographie im Verlaufe von 1½ Dezennien gemacht hat. Derart dass aus einer anfänglichen Spielerei eine praktisch und theoretisch bedeutungsvolle Disziplin entstanden ist. An Krankengeschichten und in Reproduktionen führt dann L. den Nachweis, wie wichtig Röntgenogramme zur Darstellung und Erkennung von Frakturen und Luxationen (die Krankengeschichten beziehen sich zumeist auf Kniegelenke) sind. Er betont sodann die Bedeutung der Röntgenogramme für die Erkennung und Lokalisation von Fremdkörpern (er bedient sich für Schädellokalisation eines dem Neisser-Pollakschen Bandapparat gleichenden Hilfsapparates), zur Diagnose von Lungenerkrankungen, Blasen- und Nierensteinen, die Anwendung der X-Strahlen in der Zahnheilkunde. Die therapeutische Anwendung der Röntgenstrahlen wird sehr summarisch (Gesichtsepitheliome) behandelt. Die Übersicht von L. ist eine offenbar der eigenen Erfahrung entsprechend willkürlich beschränkte. Irgendwelche neuen Gesichtspunkte fehlen gänzlich.

C. Klieneberger (Königsberg.

Heyerdahl, S. A.: **Studier over orthodiagrafering af hjaertet og lungerne hos tunde og tyge.** Videnskabs-Selskabets Skrifter, I. Mathem.-Naturw. Klasse, 1909, Nr. 6. Christiania. (In Kommission bei Jacob Dybwad.)

Der Verfasser hat 136 gesunde Soldaten, 80 gesunde Kinder, 80 erwachsene Lungentuberkulöse, 6 Lungenemphysematiker und 15 Personen mit sicheren oder doch wahrscheinlichen Herzfehlern untersucht und dabei den Moritzschen Orthodiagraph in liegender Stellung benutzt. Jede Einzelbestimmung wurde in Respirationspause vorgenommen. Unter Anwendung des exponentiellen Fehlergesetzes hat Verfasser in drei Beispielen die Genauigkeit seiner Orthodiagraphie berechnet und dabei den mittleren Fehler bei der Herzflächenbestimmung um 1,4% gefunden, bei der Lungenflächenbestimmung etwas grösser. Kontrolluntersuchungen an Leichen gaben sehr gute Resultate. H. meint u. a. gefunden zu haben, dass unter den Faktoren, die auf die Herzmassen Einfluss haben, das Körpergewicht eine Hauptrolle spielt, während dagegen die Körperlänge, die Rumpfhöhe und der Brustumfang in dieser Hinsicht keine Bedeutung zu haben scheinen. In ähnlicher Weise wie das Körpergewicht wirkt auch die durch den Militärdienst erworbene stärkere Muskelentwicklung der gesunden Soldaten. Selbst bedeutender Wechsel der Körperfettablagerung ist dagegen auf die Herzmasse ohne Einfluss. Die männlichen Lungentuberkulösen hatten kleinere Herzmasse als die gesunden Soldaten, und zwar um so kleiner, je stärker die Abmagerung war. Die an den Kindern gewonnenen Resultate stimmten mit den von früheren Untersuchern angegebenen überein. Betreffs der detaillierten zahlenmässigen Ergebnisse der Untersuchung muss auf die Originalarbeit, der auch sämtliche Orthodiagramme in zehnfacher Verkleinerung beigefügt sind, hingewiesen werden. Eingangs der Arbeit findet man eine kurze aber sehr lesenswerte geschichtliche Darstellung der physikalischen Untersuchung des Herzens.

S.



Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. 1910. 9. Mai.

In der Diskussion über einen Vortrag Biers: **Über Sanduhrmagen** zeigt Max Cohn eine Reihe von Röntgenbildern. Die erste Serie stammt von einem Fall, der wegen akuter Perforation eines Magengeschwürs in Behandlung kam und mit Keilexzision behandelt wurde. Wie zu erwarten, bildete sich ein Sanduhrmagen aus, dessen Krankheitsbild sich in allen Phasen von der ersten Entstehung ohne Beschwerden bis zu den intensivsten Beschwerden im Röntgenbild ausgezeichnet verfolgen liess. Bilder nach der zweiten Operation veranschaulichen vorzüglich den Zustand der Heilung. Bei einem zweiten Falle zeigt C., was die Röntgenologie gerade auf dem Gebiete der Diagnostik des Sanduhrmagens leistet. Die Überlegenheit gegenüber der chirurgischen Autopsie in vivo, die hier vor Augen geführt wurde, wird auch den strengsten Kritiker überzeugen, dass die Röntgenuntersuchung einen hohen Platz unter den diagnostischen Methoden bei den Magenkrankheiten verdient.

Wissenschaftlicher Verein der Ärzte zu Stettin. 1910. 7. Juni.

Vorpahl: Demonstration einer **Röntgenphotographie**, die einen intensiven, kreisrunden Schatten von ca. 10 cm Durchmesser in der Leber, unmittelbar unter dem Zwerchfell, aufweist. Die Zwerchfell-Lungengrenze ist hier unscharf. Da der Patient seit Jahren an einer stinkenden Bronchitis leidet und vor Jahresfrist einmal plötzlich eine grössere Flüssigkeitsmenge (ca. 1 Liter) aus den Luftwegen entleert hat, so ist die Annahme berechtigt, dass es sich um einen Echinokokkus der Leber handelt, der sich auf dem Röntgenbilde mit seltener Deutlichkeit (wahrscheinlich infolge Verkalkung) markiert. Der Echinokokkus ist offenbar in die Lunge perforiert und vereitert und unterhält die stinkende Bronchitis. Nach dem negativen Ausfall der serodiagnostischen Untersuchung (Herr Dr. Curt Meyer) darf man zudem annehmen, dass der Echinokokkus abgestorben ist.

Verein deutscher Ärzte zu Prag. 1910. 21. Oktober.

Hock und Porges besprechen die Einfachheit und Nützlichkeit der **Injektion des Nierenbeckens und der Materie mit Protargol behufs Aufnahme von Röntgenbildern, der sogenannten Pyelographie.** Indiziert ist diese Methode bei Wanderniere, bei Erweiterung des Nierenbeckens, zur Differentialdiagnose zwischen Tumoren der Niere und denen anderer Bauchorgane, endlich zum Nachweis von kongenitalen Abnormitäten der Nieren und der Ureteren.

Verein für wissenschaftliche Heilkunde zu Königsberg i. Pr. 1910. 14. November.

Telemann: **Steinbildung in den harnleitenden Apparaten.** Eine Röntgenplatte ergab bei zystoskopisch festgestellten Blasensteinen kein positives Resultat. Die durch Lithothrypsie entfernten Blasensteine bestanden aus reiner Harnsäure und waren bei vergleichenden Röntgenaufnahmen im Knochen gut, im Muskelfleisch mässig gut, im Harn gar nicht erkennbar. Die Behauptung, dass jeder Nierenstein im Röntgenbild nachweisbar sein müsse, ist daher nicht aufrecht zu halten. Zystin- und Xanthinsteine waren radiographisch im Äthyläther nicht sichtbar, wohl aber als negative flache bei Aufnahmen in Chloroform.

Ärztlicher Verein zu Essen-Ruhr. 1910. 8. November.

Hitz stellt einen Knaben mit **angeborenem Schulterblatthochstand** vor, der zu erheblicher Bewegungseinschränkung der Halswirbelsäule und des Schultergelenks geführt hat. Die radiologische Untersuchung lässt ausser dem Skapularhochstand einen grossen Spalt in der Halswirbelsäule, Keilwirbel und drei Halsrippen erkennen. Kurze Besprechung der pathologischen Anatomie dieser Deformität. Therapeutisch kommt in diesem Falle nur die Resektion der verlängerten Spina scap. in Frage, welche die Einschränkung der Halsbewegungen bedingt. Eine sonstige Anomalie liegt nicht vor.

Hufelandische Gesellschaft. 1910. 10. November.

Bulius: .**Zur Differentialdiagnose des Aortenaneurysma.** Der Vortr. demonstriert an Röntgenplatten die hochgradigen Veränderungen, welche die Herzsilhouette bei sagittaler dorsoventraler Durchleuchtung infolge von Mediastinitis und Mediastinopericarditis externa besonders bei tuberkulösen Menschen erleidet. Alle Abschnitte der Herzsilhouette können erheblich verändert sein. Grosse Vorsicht ist daher bei der Beurteilung der Röntgenherzsilhouette der Phthisiker notwendig. Weiter findet man neben den perikardialen Verwachsungen auch pleurale Stränge, Schwarten und Verwachsungen. Solche pleurale Verwachsungen, nachweisbar am Röntgenschirm, sind mitunter bei Brustbeschwerden nach Gesamteinwirkung auf den Thorax der einzige objektive Befund.

Verein für innere Medizin und Kinderheilkunde zu Berlin. 1910. 5. Dezember.

Reicher demonstriert die von Christoph Müller, Immenstadt, angegebene **Methode der kom-**



binierten Röntgen- und Hochfrequenzbehandlung maligner Tumoren. Zunächst wird mit Hilfe von Hochfrequenzentladungen die betreffende Hautstelle anämisiert, so dass sie die fünffache Erythemdosis Röntgenstrahlen verträgt, und dann werden die Röntgenstrahlen appliziert. Ein auf diese Weise von Müller geheiltes Sarkom des Schädeldaches wird gezeigt. Werner (Hamburg).

b) Journalliteratur.

Berliner klinische Wochenschrift. 1910. Nr. 43.

E Schlesinger: **Die Grundformen des normalen und pathologischen Magens und ihre Entstehung.** Die Form des Magens wird im wesentlichen durch den Tonus seiner Wandungen bestimmt, wobei es zunächst von untergeordneter Bedeutung ist, durch welche Momente diese selbst verändert werden. Ein bestimmter Grad des Tonus entspricht immer einer Form von ganz charakteristischem Aussehen. In Anlehnung an die bisherigen röntgenologischen Feststellungen einerseits und die klinischen Erfahrungen anderseits empfiehlt es sich, die Entwicklung des Prozesses, dass die Magenwand von ihrer ursprünglichen Vollkraft an Tonus bis zu den höchsten zur Beobachtung kommenden Erschlaffungszuständen durchmacht, in Stadien einzuteilen und dementsprechend vier Grundformen des Magens aufzustellen, denen die einfachen, ohne weiteres verständlichen und sie gleichzeitig charakterisierenden Bezeichnungen — hyper-, ortho-hypo-, atonisch — beigelegt werden. Die ganze Formenlehre des Magens wird dadurch ausserordentlich vereinfacht und unter einen einheitlichen Gesichtspunkt gebracht, der seine Berechtigung besonders darauf stützt, dass er die grosse klinische Bedeutung, die der Erscheinungsform des Magens innewohnt, zum Ausdruck bringt.

A. Alexander: **Die Indikation und die Methodik der Röntgenbestrahlung der Hautkrankheiten.** Als wichtigste Punkte des Sammelreferates sind hervorzuheben: 1. dem von H. E. Schmidt in die Praxis eingeführten kombinierten Massverfahren (Eichung der konstant gehaltenen Röhre auf eine bestimmte, für jede Röhre auszuprobierende Stellung des sekundären Milliampèremeters und der parallelen Funkenstrecke, Ausdosierung der Röhre bei dieser Stellung und bei einem bestimmten Härtegrade, am besten 5—7 We. mit dem Dosimeter von Sabouraud und Noiré) ist im Interesse der Exaktheit und Leichtigkeit der Strahlenmessung die weiteste Verbreitung zu wünschen. 2. Die Möglichkeit einer Idiosynkrasie gegen Röntgenstrahlen ist nicht a limine abzuweisen, da sicherlich in ganz vereinzelten Fällen individuell abnorme Überempfindlichkeiten auch kleinen Dosen gegenüber beobachtet worden sind. 3. Die von Frank Schultz betonte und systematisch bewiesene Abhängigkeit der Strahlenabsorption der einzelnen Gewebe von deren spezifischen Gewicht und die vermehrte Berücksichtigung der Qualität der Strahlen bei der Therapie sind als wichtige Fortschritte aufzufassen. 4. Die Behandlung der Schuppenflechte nur mit Röntgenstrahlen ist für die ambulante Praxis meist zu empfehlen. Für die Hospitalklientel wirkt sie allein nicht schnell und intensiv genug; sie wird hier zweckmässig nur in Kombination mit der Lichtbehandlung (Quarz- bzw. Uriollampenreaktion) und der medikamentösen Therapie angewendet. 5. Röntgenreaktionen, abgesehen von einigen Fällen, wo vielleicht eine schwache Reaktion ersten Grades, ein Erythem, erlaubt bzw. geboten ist, sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Solche Dermatosen, bei denen zur Herbeiführung einer Heilung eine Reaktion unbedingt vonnöten ist, sind, wenn nicht ganz von der Röntgenbehandlung auszuschliessen, so doch nur, wenn alle übrigen in Betracht kommenden Mittel erschöpft sind, der Röntgenbehandlung zu unterwerfen.

Nr. 44. Levy-Dorn: **Einfache Massstäbe für die normale Herzgrösse im Röntgenbilde.** Der pathologische Anatom beurteilt die Herzlänge nach der rechten Faust der sezierten Leiche. Verf. hat Röntgenmessungen an der Faust und dem Herzen systematisch verglichen und gewisse einfache Verhältnisse dabei gefunden. Die Faust wurde so gehalten, dass das Interphalangealgelenk des Daumens auf das erste Interphalangealgelenk des Zeigefingers zu liegen kam und dann der Abstand zwischen dem Metakarpophalangealgelenk des kleinen Fingers und dem Rücken des Daumes in der Höhe des aufgelegten Gelenks (mittels Schubleere) bestimmt. Die Herzlänge beträgt im Mittel etwas weniger als das $1^1/_2$ fache der Faust.

A. Bauer: **Röntgendurchleuchtung ohne Schirm.** B. bringt, um den Schirm auszuschalten, die Körperoberfläche selbst zum Leuchten. Er verwendet dafür Trikot oder Trikotschlauchbinden, die mit Platinbaryumcyanat imprägniert sind (die chemische Substanz befindet sich nur an der Innenseite des Schlauches). — Sollten nicht die früher empfohlenen biegsamen Schirme einfacher das vom Verf. Gewünschte erzielen lassen? Werner (Hamburg).

Archives d'Electricité médicale. Nr. 304.

Dissez: **Die Beziehungen zwischen Röntgendarstellung des Knochenkallus und Kallussolidität.** Bislang herrschten irrtümliche Vorstellungen über die radiographische Kallusdarstellung. Manche Autoren huldigten im besonderen der Anschauung, dass der Kallus häufig durchstrahlt werde, dass die Radiographie und die klinische Untersuchung öfters differieren. Dabei sind offenbar die Fehler nicht genügend gewürdigt, die durch Verwendung zu harter, zu weicher oder in ihrer Durchstrahlungsrichtung



nicht zweckmässig adjustierter Röhren entstehen können. Zur endgültigen Entscheidung der Beziehungen zwischen klinischen und röntgenologischen Befunden erschienen experimentelle Untersuchungen an Kaninchen und vor allem an Hühnern wünschenswert. Die Versuchsanordnung war derart, dass Tiere mit frakturierten Extremitäten klinisch, radiographisch und autoptisch untersucht wurden. Dabei ergab sich folgendes: Eine technisch einwandsfreie Röntgenographie lässt stets bei klinisch sicherer Konsolidation einen entsprechenden Kallus erkennen. Es bestehen bestimmte Beziehungen zwischen Kallusschatten und Konsolidation, derart also dass bei zunehmender Festigkeit und erreichter Solidität annähernd normale und fest zusammenhängende Knochenkonturen (bzw. ein fester die frakturierten Knochen verbindender Kallus) entsprechen. Fehlt dagegen röntgenographisch der Kallus, so besteht klinisch eine Pseudarthrose, als Folge fehlender bzw. ungenügender Knochenverbindung der gebrochenen Glieder. Das einzige, was man nicht sicher aus der Betrachtung des Röntgenbildes von Frakturen ableiten kann, das ist die Erkenntnis des Grades der Solidität der Knochenbrüche. Um zu bestimmen, ob frakturierte Knochen wieder gebrauchsfähig sind, dazu bedarf es einer genauen klinischen Untersuchung neben der Besichtigung der Röntgenographien.

Maurice d'Halluin: **Die Darstellung der Blutgefässe in stereoskopischen Röntgenbildern.** H. hat das Gefässsystem der Extremitäten und der wichtigsten Unterleibsorgane der röntgenographischen Wiedergabe durch arterielle Injektionen mit in Terpentin aufgeschwemmtem Zinnober zugänglich gemacht. Als reproduktive Wiedergabe soll die Reproduktion mittels Anaglyphen in Betracht kommen. (In der stereoskopischen Wiedergabe überkreuzen sich [zum Teile wenigstens] ein linkes rotes Bild und ein grünes rechtes Bild. Die beiden Bilder werden mit doppelfarbigen Stereoskopgläsern betrachtet.)

Nr. 305. Paul Segond: **Die Bedeutung der Fulguration.** Bei der Anwendung der Fulguration ist zu berücksichtigen, dass schwache Individuen dem elektrischen Shok erliegen können, und dass die Fulguration in der Nähe gewisser Organe (grosse Gefässe, lebenswichtige Nerven, seröse Höhlen) auch für kräftige Personen deletäre Folgen haben kann. Davon abgesehen ist die Dosierung noch immer reine Erfahrungssache, und die Apparate können nicht aseptisch gehandhabt werden. Die Fulguration wirkt ohne Zweifel hämostatisch und analgetisch, sie begünstigt die Bildung von Narben, freilich ohne Gewähr dafür, dass solche Narben immun gegen Rezidive sich verhalten. Es scheint, dass die Fulguration von chirurgisch nicht mehr angreifbaren Geschwülsten besonders gefährlich ist. Deshalb weil die Fulguration solcher Tumoren das Fortschreiten des malignen Prozesses beschleunigt. Das Feld der Fulguration sind eben noch operable Tnmoren, bei denen eine Exstirpation bis weit in das Gesunde nicht angängig ist. In solchen Fällen hat die Fulguration der Wundflächen rasche und schöne Vernarbung, mit wie es scheint besseren Dauerresultaten zur Folge. Besonders zweckmässig erscheint solche kombinierte Behandlung (möglichst vollständige Operation und folgende Fulguration) bei den von der Haut ausgehenden Krebsen des Gesichtes und des Halses. Stets kontraindiziert ist die Fulguration, wenn sie an Stelle des chirurgischen Eingriffes (bei operablen Tumoren) treten soll. Demnach verdanken wir der Fulguration palliative Effekte (Behandlung von Schmerzen und Hämorrhagien) und dürfen sie noch als Hilfsmittel nach chirurgischen Eingriffen anwenden.

Louis Fournier, Maxime Ménard und M. Guenot: **Zur Anwendung der Diathermie.** Die Verf. haben mittels Diathermie Ulcus durum, Ulcus molle und Gonorrhoe behandelt. Die Erfahrungen über Beeinflussung der Gonorrhoe sind noch nicht abgeschlossen. Ulcus molle reagiert offenbar verschieden auf die Diathermiebehandlung, jedenfalls aber wird durch solche Behandlung die Weiterausdehnung der Geschwüre hintangehalten. Am günstigsten scheint der harte Schanker durch Diathermie beeinflusst zu werden. Meist tritt nach wenigen Tagen (2 Sitzungen) Vernarbung ein. Gleichzeitig mit der Narbenbildung bildet sich die Induration zurück.

Nr. 306. I. Bergonié und E. Spéder: **Röntgenfrühreaktionen.** B. und Sp. unterscheiden drei Stufen von besonders früh auftretenden Reaktionen nach Röntgenbestrahlungen, je nachdem in der Nähe der Applikationsstellen oberflächliche oder tiefe Reaktionserscheinungen sich manifestieren oder wenn Allgemeinveränderungen der Anwendung der Röntgenstrahlen folgen. Die oberflächlich sich lokalisierenden Veränderungen entsprechen nur zum Teil der bekannten Frühreaktion von Holzknecht: 2 bis 3 Stunden nach der Irradiation schwellen die bestrahlten Partien, mitunter auch Nachbarregionen an, es bilden sich Bläschen, die Haut rötet sich, wird schmerzhaft, um sehr bald leichte braune Pigmentation zu zeigen. Als tiefe Frühreaktion bezeichnen B. und Sp. die einige Stunden oder sofort nach Bestrahlungen auftretenden nervösen Erscheinungen und gewisse funktionelle Veränderungen: Hierher gehören Kopfschmerzen, Neuralgien (Trigeminus, Sacralplexus), Verbrennungsempfindungen. Es wurden Anschwellungen der Speicheldrüsen bei verminderter Sekretion (abnorme Trockenheit im Munde) beobachtet, bei Uterusbestrahlungen stellte sich Ovarie ein, die abdominellen Irradiationen hatten Koliken mit Entleerung und Abgehen von Spulwürmern zur Folge. Endlich wurde Anurie, abnorme Menstruation beobachtet. Was die früh auftretenden Allgemeinerscheinungen betrifft, so sind hierher die allgemeine Abgeschlagenheit nach Röntgenbestrahlungen, Fieber, Aufhören der Speichelsekretion (bei abdomineller Irradiation!) unangenehme Allgemeingefühle zu rechnen. Die Autoren haben, um die Suggestion aus-



zuschliessen, es vermieden, die Patienten nach der Röntgenanwendung zu fragen, was für Veränderungen bei ihnen sich dokumentiert hätten, sie haben ferner an sich suggestible Personen in diesen statistischen Betrachtungen unberücksichtigt gelassen und trotzdem konnten die summarisch referierten Frühreaktionen bei jeder beliebigen Art der Röntgenstrahlenanwendung festgestellt werden, nach schwachen und starken Dosen, bei filtrierter und unfiltrierter Strahlung, nach durchdringungsfähigen und nach weichen Strahlen. B. und Sp. registrieren ihre Beobachtungen, ohne zu den reichlich vorhandenen Hypothesen eine neue hinzuzufügen und wünschen, dass durch ein grösseres Tatsachenmaterial und verschiedenartige Beobachtungen der Mechanismus der Frühreaktion genauer studiert werde. Vielleicht dass sich dann bestimmte genetische Auffassungen ergeben. (Dass die Röntgenstrahlen unmittelbar gelegentlich merkwürdige Symptome auslösen, beweist folgende Selbstbeobachtung eines Arztes: Herr L. hat regelmässig nach Radioskopien ziehende Schmerzen in den Oberschenkelmuskeln, starkes Schwächegefühl in den Körpermuskeln, das Anstrengungen unmöglich macht, und beschleunigte Stuhlentleerung. Ref.)

E. Chuiton: **Radiotherapie der Hautepitheliome.** Die Technik von Ch. bei der Röntgenbehandlung der Hautepitheliome ist die folgende: Nach genauer Einstellung der Geschwulst wird in einer ersten Sitzung mit einer mittelharten Röhre ohne Filtration 10 bis 12 H appliziert. 3 Wochen danach erfolgt eine zweite Bestrahlung (5 H und Filtration mit einer Aluminiumfolie von 2/10 mm). Wenn es erforderlich erscheint, erfolgt nach abermals 3 Wochen eine 3. Applikation von 5 H. Nach dieser Behandlung wartet man 6 Wochen ab. Mit dem Ergebnis, dass entweder Heilung eingetreten ist, wesentliche Besserung oder gar keine günstige Änderung. Im letzten Falle überweist Ch. die Patienten als für die Radiotherapie ungeeignet einem Chirurgen, im ersteren Falle appliziert er erneut 5 H, im zweiten Fall 10 H (Filtration).

Marie und Escande: **Anwendung von Merkzeichen bei Stereoskopaufnahmen.** Die Verwendung von Metallplättchen zur Markierung bei Stereoskopaufnahmen erfolgt von zwei Gesichtspunkten aus: Einmal gestattet die Anwendung von Merkzeichen eine erleichterte Erkennung stereoskopischer Bilder, zweitens gestattet sie stereoskopische Messungen. Je nach der Objektdichte verwendet man Merkzeichen aus Aluminium bezw. aus Blei und Platin. Die Form der Merkzeichen ist am besten möglichst unregelmässig, die Dimension möglichst klein, die Zahl richtet sich nach der Aufnahmeart und Aufnahmeschwierigkeit. Die Fixation der kleinen Merkzeichen kann durch Kollodium erfolgen.

Paris chirurgical. Februar 1910.

O. Pasteau und J. Belot: **Die radiographische Darstellung der Nieren.** P. und B. schicken zunächst eine kritische Besprechung der Bedeutung der Radiographie für die Darstellung von Konkrementen, die gelegentliche Wichtigkeit der gleichzeitigen Ureterensondierung, der Kollargolfüllung des Nierenbeckens voraus. Dann betonen P. und B. dass in $^3/_4$ der Fälle die Darstellung der Niere gelingt, und dass die Betrachtung der Nierenschatten öfters die Diagnose und Therapie auf richtige Bahn zu lenken geeignet ist. Folgende Voraussetzungen für die Darstellung des Nierenschattens müssen erfüllt sein: Absolute Ruhigstellung der Niere (Kompression, Atemstillstandsaufnahme), Schnellaufnahme bei Verwendung genügend durchdringungsfähiger Strahlung. Selbstverständlich hängt demnach die Sichtbarkeit des Nierenschattens grossenteils von der Körperbeschaffenheit des betreffenden Individuums ab (so eignen sich magere, muskelschwache Individuen, besonders Frauen besser zur Reproduktion der Nieren und Ureteren als dicke Personen, kräftige Männer). Jedenfalls gehören die abgebildeten Nierenreproduktionen mit gewissen Variationen Lage und Grösse zu dem Besten, was bisher in diesem Sinne dargestellt wurde.

Bulletins et Mémoires de la société de Radiologie de Paris. Nr. 22.

J. Belot: **Die neuen Intensivapparate von Gaiffe.** B. beschreibt, nachdem er zunächst die neuesten deutschen Apparate (Blitzapparat von Dessauer und Unipuls von Reiniger, Gebbert, Schall) einer abfälligen Kritik unterzogen hat, die neueste Konstruktion von Gaiffe. Es handelt sich um das von Snook angegebene Kommutatorprinzip, also einen dem Idealapparat ähnlichen Apparat. Gaiffe hat 2 Typen konstruiert. Die eine, die Handelstype, gibt die Intensitäten, die in Deutschland meist üblich sind, also 35 bis 40 Milliampères. Die Laboratoriumstype gestattet (Röhren von 7 bis 8 Bénoist) die Passage von 120 bis 140 Milliampères (im primären Stromkreis können 200 Ampère bei einer Voltspannung von 110 V. verwandt werden).

M. Barret: **Röntgenröhren mit dauernder Luftkühlung.** Auf Veranlassung von Barret hat Gaiffe Röntgenröhren mit permanenter Luftkühlung versehen. Eine Rotationsluftpumpe gestattet in einer Minute die Passage von 150 Liter Luft unter einem Druck von einer halben Atmosphäre durch den Antikathodenraum. Die dauernde Kühlung der Antikathode gestattet einen praktisch unbegrenzt langen Betrieb der Röhre mit 10 bis 15 Milliampère. Es sind demnach bei so hoher Belastung Radiotherapien und Durchleuchtungen von beliebiger Dauer möglich. Nach den Versuchen von B. kann man die Röhre $^3/_4$ Stunde betreiben, ohne dass Regulation sich erforderlich erweist. Bei einer Belastung mit 10 Milliampère erreicht nach 6 bis 7 Minuten die Antikathode die Temperatur geschmolzenen roten



Wachses und bleibt bei dieser Temperatur konstant. Übrigens genügt Ausserbetriebsetzen für 2 bis 3 Minuten, um eine völlige Abkühlung zu erreichen. Weicherwerden der Röhre, die unter permanenter Luftkühlung arbeitet, wurde nicht beobachtet.

Barret und Leven: **Sanduhrmagen.** B. und L. haben beobachtet, dass eine eigenartige Sanduhrform des Magens (2 grosse Magenabschnitte durch eine grosse Gasblase getrennt), durch starke Gasblähung des Querkolons hervorgerufen werden kann. Das luftkissenartig gedehnte Kolon komprimiert in derartigen Fällen fest die Magenmitte. Die Magenform von Ärophagen bildet übrigens in gewissem Grade eine Übergangsstufe zu der beschriebenen seltenen Sanduhrform.

P. Darbois: **Chronische Osteomyelitis.** Die Radiographie eines Patienten mit chronischer Eiterung eines Unterschenkels zeigte, dass fungöse Knochenwucherungen der Tibia mit Hohlräumen und isoliert liegenden Knochenfragmenten vorhanden waren. Der chirurgische Eingriff bestätigte, dass der Eiterung eine chronische Osteomyelitis zugrunde lag.

Chaperon: **Humerustumor.** Die Radiographie zeigte bei einem 12 jährigen Knaben eine Tumorbildung im Bereiche der Oberarmdiaphyse. Vermutlich dürfte es sich dabei um ein Sarkom gehandelt haben.

J. Belot: **Radiographie von Blasensteinen.** Belot berichtet, dass trotz technisch vorzüglicher Aufnahme die Darstellung eines nussgrossen Blasensteines misslang. Für derartige Fälle, die bei entsprechender Weichheit (geringes Atomgewicht) der Konkremente stets möglich sind, empfiehlt es sich, nach der Untersuchung zu berichten, dass die Röntgenaufnahme keine Steine von genügend grosser Opazität habe nachweisen lassen. Blasensteine können übrigens öfters durch Kotkonkremente vorgetäuscht werden. Sehr häufig kann es deshalb notwendig sein, eine Radiographie bei zweifelhaftem Ergebnis nach gründlicher Darmentleerung zu wiederholen.

J. Belot: **Kniescheibenveränderungen bei Rheumatismus.** In einem Falle von chronischem Rheumatismus (Versteifung des rechten Kniegelenks, Versuch gewaltsamer Beugung) erwies sich die Kniescheibe verdickt und an den Rändern fransenartig durch Knochenwucherungen ausgezackt. Da die Knochenspangen in den Sehnenrichtungen verlaufen, und da ein Trauma vorausgegangen ist, ist B. geneigt, die Patellaveränderungen als traumatische aufzufassen. Jedenfalls lehnt er eine rheumatische oder luetische Ätiologie ab.

Journal de Radiologie. 1911. Nr. 1.

Delobel und R. Desplats: **Fremdkörper im linken Bronchus.** Bericht über die Extraktionsversuche einer leeren Patronenhülse, die in den linken Bronchus eines Knaben aspiriert worden war. Der Knabe, der mehrmals narkotisiert werden musste, bei dem die Tracheotomie nötig wurde und der unter der Kontrolle der Durchleuchtung nach fruchtloser Bronchoskopie mehrfachen Extraktionsversuchen unterworfen wurde, starb an Lungenödem. Die Ref. sind der Ansicht, dass Extraktionsversuche unter zu Hilfenahme des Röntgenverfahrens der Bronchoskopie und den bronchoskopischen Eingriffen überlegen seien.

W. Deane Butcher: **Autoimmunisation durch Radium- und Röntgenstrahlen.** Butcher ist der Ansicht, dass durch elektrische Ströme bzw. durch die Ätherschwingungen, wie Radium- und Röntgenstrahlen sie hervorrufen, eine Autoimmunisation bedingt werde. Es sollen die Röntgen- und Radiumstrahlen also Opsonine direkt erzeugen, Abstossung von Ehrlichschen Seitenketten vermitteln, die Antitoxin-Toxinbindung veranlassen usw. Die elektrischen Schwingungen sollen die Zellen also direkt beeinflussen bakterizide Kräfte mobilisieren, Immunkörperbildung anregen usw. (!)

J. Belot: **Die Filter in der Radiotherapie.** Radiotherapie ohne Filter ist nicht mehr denkbar. Wichtig ist es für den Radiotherapeuten, genau unterrichtet zu sein über die Härte und die Masse der einfallenden Strahlung, sowie über die Durchdringungsfähigkeit der nach Filterpassage austretenden Strahlung. Für die verschiedenen Filter lassen sich Spektra berechnen, die genau angeben, wieviel % absorbiert werden. Durch Benutzung geeigneter Filter kann man sehr grosse Röntgendosen in inneren Organen zur Absorption bringen, ohne dass die Haut verbrannt wird.

Journal de Physiothérapie. Nr. 98.

Albert Weil: **Die Behandlung von Angiomen mit Röntgenstrahlen.** A. W. publiziert neuerdings 15 Fälle von Angiomen beim Kinde (unter 26 seit einem Jahre behandelten Patienten), die durch Applikation der Röntgenstrahlen geheilt wurden. Zur Technik ist zu bemerken, dass A. W. harte Strahlungen verwendet, dass er entweder die Gesamtstrahlung oder die durch ein Filter von 1 mm Aluminium hindurchtretende Fraktion appliziert. Meist verwendet A. W. zunächst nicht filtrierte, dann filtrierte Strahlungen. Häufig werden im Verlaufe von wenigen Wochen in wenigen Sitzungen mehrmals 4 bis 5 H appliziert, dann nach einer mehrwöchentlichen Pause erneut bestrahlt. Es wird dafür Sorge getragen, dass nur leichte Radiodermatiten auftreten. Die kosmetischen Resultate dieser Behandlung sind recht befriedigende.

C. Klieneberger (Königsberg).



Archives d'électricité médicale. Bd. 18. S. 1009. 1910.

Arcelin: **Unterbrecher-Ventil.** Um den Schliessungsstrom des Induktors auch ohne Ventilröhre sicher zu unterdrücken, benutzt Verf. einen Quecksilberstrahlunterbrecher, dessen Achse nach aussen hin stark verlängert ist, und quer durch welche an diesem äusseren Ende ein Metallstab gesteckt ist, der sich dann also synchron mit dem Quecksilberstrahl herumdreht. An der Peripherie des von ihm beschriebenen Kreises ist eine der Unterbrechungszahl des Apparates entsprechende Anzahl von Kontakten angebracht, die so in den sekundären Stromkreis des Induktors eingeschaltet sind, dass der rotierende Stab die Verbindung zwischen je zwei von ihnen immer nur dann herstellt, wenn eine Unterbrechung des sekundären Stromes stattfindet, so dass also auch nur dann ein Strom durch die Röhre gehen kann. Für die Momente der Stromschliessungen dagegen bleibt der sekundäre Stromkreis unterbrochen. Da der Apparat besonders für kurzzeitige Aufnahmen bestimmt ist, so ist das Quecksilbergefäss des Unterbrechers, der übrigens mit Leuchtgas arbeitet, ungewöhnlich gross genommen; auch enthält der Apparat eine Vorrichtung, um die Zahl der Unterbrechungen, die gewöhnlich vier bei jeder Umdrehung beträgt, auf die Hälfte zu vermindern. Letzteres soll sich besonders für Durchleuchtungen empfehlen. Der Unterbrecher wird von S. Maury in Lyon hergestellt. Ein ähnlicher Apparat wurde übrigens schon vor mehreren Jahren von der Firma Leslie Miller in London bekannt gemacht (s. Fortschritte, Bd. 12. S. 66, 1907).

Proceedings of the Royal Society. Bd. 85. S. 131. 1911.

J. A. Gray: **Sekundäre γ-Strahlen, erzeugt durch β Strahlen.** Wie aus den Kathodenstrahlen die Röntgenstrahlen entstehen, so sollte man erwarten, dass sich auch aus den β-Strahlen der radioaktiven Stoffe bei ihrem Auftreffen auf körperliche Stoffe γ-Strahlen bilden. H. Starke konnte indessen bei seinen darauf hin angestellten Versuchen eine solche Wirkung nicht beobachten (s. Fortschritte, Bd. 14, S. 73). Derselbe benutzte dazu gewöhnliches Radium, von dem bei diesen Versuchen lediglich die β-Strahlung des Radium C in Frage kommt. Diese ist nun aber nach dem Verf. schon von vornherein von einer sehr starken „primären" γ-Strahlung begleitet, so dass es deswegen schwer hält, die nachzuweisende „sekundäre" γ-Strahlung von ihr zu trennen. Viel günstiger sind in dieser Beziehung das Uran X und das Radium E, da bei diesen die primäre γ-Strahlung (bei gleicher β-Strahlung) nur etwa 1—2 % von derjenigen des Radium C beträgt. Tatsächlich konnte denn auch Verf. auf verschiedene Art nachweisen, dass die β-Strahlung des Radium E in verschiedenen Stoffen eine γ-Strahlung erzeugt, und zwar nahm deren Stärke annähernd proportional mit dem Atomgewicht dieser Stoffe zu, so dass also auch in dieser Beziehung eine gewisse Ähnlichkeit mit der Erzeugung der X-Strahlen aus den Kathodenstrahlen besteht. Verf. hält es sogar für wahrscheinlich, dass die ganze γ-Strahlung des Radium E sekundärer Natur ist, d. h. also nicht, wie man z. B. bei der primären γ-Strahlung des Radium C annimmt, schon gleichzeitig mit der Ausschleuderung der β-Teilchen aus dem radioaktiven Atom erzeugt wird, sondern erst bei deren Auftreffen auf die umgebenden körperlichen Stoffe. Jedenfalls aber hat Verf. weitere, sehr überzeugende Versuche dafür beigebracht, dass die γ-Strahlen der radioaktiven Stoffe eine den Röntgenstrahlen vollkommene ähnliche Erscheinung darstellen.

Archives of the Röntgen ray. Nr. 130, Bd. 15, S. 454. 1911.

Turstan Holland: **Röntgenstrahlenschutz.** Um zumal bei Durchleuchtungen sich und etwaige Zuschauer besser vor primären und sekundären Röntgenstrahlen zu schützen, stellt Verf. zwischen der Schutzkiste, in welcher sich die Röhre befindet, und dem Patienten, noch eine etwa 2 m hohe und 2 m breite Schutzwand auf, die aus 2 mm dicken, holzüberzogenem Blei besteht und auf Rollen läuft. In der Mitte der Wand ist von etwa 1 m Höhe ab ein etwa 60 cm hohes und etwa 40 cm breites Loch in der Wand angebracht, welches nach Belieben mit Bleiglas oder mit dünnem Holz bedeckt werden kann. Im ersteren Falle dient die Wand als Schutzwand bei röntgenographischen Aufnahmen, im letzteren als solche für Durchleuchtungen und der Patient kann sich dann gegen das dünne Mittelbrett anlehnen. Auf der Röhrenseite der Wand befinden sich noch vier bewegliche Schieber, die ebenfalls aus beiderseitig mit Holz belegtem Blei bestehen, und die jede beliebige Verkleinerung der genannten Öffnung der Schutzwand zulassen. Ihre Bewegung geschieht von der sicheren Seite der Wand aus. Die seitlichen Schieber laufen auf Kugellagern, die Auf- und Ab-Schieber dagegen sind durch Gewichte ausgewogen, die auf der sicheren Seite der Wand hängen. Auch die Schutzkiste, in welcher sich die Röhre befindet, lässt sich von hier aus auf- und abbewegen. Walter (Hamburg).

Russki Wratsch. 1910. Nr. 49 und 50 mit 19 Abbildungen.

Nemenow (St. Petersburg): **Zur Behandlung mit Röntgenstrahlen.** Bericht über 80 mit Röntgenstrahlen behandelte Fälle, darunter 32 Karzinome, 4 Sarkome, 1 Granuloma malignum der Bauchhöhle, 6 Leukämien, 4 Kröpfe, 5 Favus, 1 Rhinosklerom, 14 Lupus, 2 Fibromyome, 2 Salpingoophoritiden usw. Verf. behandelte hauptsächlich nach der Expeditivmethode, gewöhnlich mit mittelweichen Röhren. Bei exulzerierten Epitheliomen und bei Lupus überschreitet N. manchmal die Erythemdosis. Bei Tiefenbestrahlungen benutzt Verf. als Filter mehrfaches Ziegenleder. Sehr gute Resultate erzielte N. bei den Epitheliomen — auch bei den fortgeschrittenen, inoperablen. Dagegen sind keine wesentlichen Resultate



bei tiefgelagerten Krebsen erzielt worden. Besonders ungeeignet sind für die Röntgenbehandlung Kiefer- und Zungenkarzinome. Ebenso sind fast keine Resultate bei den Sarkomen erzielt worden. Sämtliche Fälle von Leukämie sind mit sehr gutem Erfolge behandelt worden. 1 Fall ist gänzlich geheilt: die Zahl der weissen Blutkörperchen verminderte sich bis zur Norm und die Milz, welche vor der Behandlung bis ins kleine Becken reichte, war zum Schluss der Behandlung nicht mehr palpabel. Bei den Strumen waren die Resultate mässig. Mit glänzendem Erfolge waren 2 Fibromyome uteri behandelt. Bei einen der 2 Salpingoophoritiden, welche von starken Blutungen begleitet war, verminderten sich die letzteren wesentlich. Die mikroskopische Untersuchung der Ovarien der letztgenannten Fälle ergab Hämorrhagien in den Folikel. Von den 14 meist sehr schweren Lupusfällen sind 10 gänzlich geheilt und 3 wesentlich gebessert. Besonders bemerkenswert ist ein Fall von Lupus vulg. exulcer, und ein Fall von Lupus erythematosus (trockene, flache Form). Beide sind gänzlich geheilt und bleiben 3—4 Jahre rezidivfrei. Im ersteren Falle bestand die Krankheit über 20 Jahre und die Kranke hat vor der Röntgenbehandlung 16 Operationen (!) (13 unter allgemeiner Narkose) überstanden und ist in sehr elendem Zustande der Röntgenbehandlung überwiesen worden. Unter den obengenannten Lupusfällen sind auch mehrere, welche vor der Röntgenbehandlung lange Zeit hindurch mit Finsenstrahlen behandelt wurden. Sämtliche Favusfälle und Herpes tonsurans sind geheilt. 1 Fall von Rhinosklerom sehr erfolgreich behandelt, die Behandlung dauert fort. Mit sehr gutem Erfolg ist ein mächtiger Drüsentumor der Bauchhöhle (Granuloma malignum) behandelt worden. 19 Photographien illustrieren die sehr guten Resultate.

1911. Nr. 11.

Sarnizin: **Feststellung von Strikturen des Digestionstraktus mit Hilfe in Formalin gehärteten Gelatinekapseln.** Um Verengerungen im Magendarmkanal festzustellen, verwendet S. Gelatinekapseln, welche er, nachdem sie mit Bi. gefüllt und mit Gelatine verklebt sind, in Formalin härtet. Je nachdem die Kapseln längere oder kürzere Zeit in Formalin verweilen, bleiben sie längere oder kürzere Zeit ungelöst und wandern durch den ganzen Magendarmkanal. Die Kapseln können verschieden gross sein. Durch Röntgenoskopie kann dann festgestellt werden, wo die Kapseln stecken bleiben. Verf. will auf diese Weise auf etwa vorhandene Verengerungen des Magendarmkanals Schlüsse ziehen.

Nemenow (St. Petersburg).

Wiener klinische Wochenschrift. 1910. Nr. 40.

E. Fischer-Budapest: **Apparat zur konservativen, ambulanten Behandlung der Patella-Olecranon- und Kalkaneusfrakturen.** Auf die Arbeit sei an dieser Stelle hingewiesen wegen ihres kasuistischen Inhalts und der vorzüglichen Reproduktionen zahlreicher Patellarfrakturen.

Nr. 42. F. Kovács und O. Stoerk-Wien: **Über das Verhalten des Ösophagus bei Herzvergrösserung.** Bei Vergrösserungen des Herzens, besonders des linken Vorhofes, wird auch der Ösophagus in Mitleidenschaft gezogen und zwar sowohl bogenförmig nach rechts hinten verdrängt als auch durch Kompression oft recht beträchtlich stenosiert.

Nr. 48. R. Paschkis-Wien. **Radiumbehandlung eines Prostatasarkoms.** Der sehr druckempfindliche, über zwei apfelgrosse Tumor wurde mit 4,7 g Radiumbromid, welches durch eine Blasenfistel der Geschwulst direkt aufgesetzt wurde, in 21 Sitzungen je 20 Minuten lang bestrahlt. Von dem mächtigen Tumor war am Ende der Behandlung nur ein flaches, unempfindliches, nicht scharf abgegrenztes Infiltrat fühlbar.

Nr. 51. G. Schwarz-Wien: **Über einen typischen Röntgenbefund am Herzen Fettleibiger und dessen anatomische Grundlage.** Bei fettleibigen Personen sieht man nicht selten, besonders bei Verwendung weicher Röhren den einspringenden Winkel zwischen Herzspitze und Zwerchfell von einem schwächeren, keine pulsatorischen Exkursionen ausführenden Schatten ausgefüllt. Dieser Ausfüllungsschatten wird besonders deutlich erkennbar im Atemstillstand bei tiefster Inspiration und rührt von dem dem Herzen anliegenden Fettbürzel her, was Stoerk am Sektionstische bestätigen konnte.

Beilage zur Anatomie, Physiologie, Pathologie und Therapie des Ohres, der Nase und des Halses. Band III. Heft 3.

Oertel-Berlin: **Kurze Bemerkungen über die Verwendbarkeit der Röntgenphotographie in der Rhino- und Otologie, nebst Beschreibung eines neuen Stuhles zu Röntgenaufnahmen.** Oertel hält die röntgenologische Untersuchung der Nasennebenhöhlen für eine wesentliche Unterstützung der Diagnose und bisweilen für die Wahl des operativen Eingriffs; seine kurzen Ausführungen decken sich im allgemeinen mit der zur Zeit vorherrschenden Auffassung. Die Ergebnisse bei der Keilbeinhöhle schätzt er vielleicht etwas zu gering ein. Dass die klinische Untersuchung im Vordergrund bleiben muss, wird ihm jeder bestätigen. Bemerkenswerte Vorteile erzielte er bei einigen Fällen von Mastoiditis. Am Schluss findet sich die Beschreibung eines besonderen Aufnahmestuhles für Schädeluntersuchungen.

XXVI. Kongress für innere Medizin 1909.

Determann und Weingärtner-Freiburg i. Br.: **Röntgenuntersuchungen der Dickdarmlage bei Darmstörungen, besonders bei Verstopfung.** D. und W. haben 9 Gesunde, 32 Fälle von Magendarm-



störungen und 29 Fälle von Verstopfungen systematisch mit der Bi.-Methode untersucht bezüglich der Lage des Dickdarms. Sie geben der Bi.-Mahlzeit den Vorzug vor dem Bi.-Einlauf. Als wichtigste Ergebnisse konnten sie konstatieren: 1. dass viel häufiger als seither angenommen wurde, die Dickdarmlage von der Norm abweicht, 2. dass sich auffallend häufig abnorme Dickdarmlage und Verstopfung vergemeinschaftet findet. 3. In Fällen unklarer Verdauungsbeschwerden, ferner bei appendicitisähnlichen Zuständen empfiehlt sich dringend eine Röntgenuntersuchung des Dickdarms, welche 4. bei der Differentialdiagnose gynäkologischer Leiden besondere Beachtung verdient. 5. Die Therapie der Lageanomalie des Dickdarms, besonders der Enteroptose bedarf zur Kontrolle der Radioskopie. 6. Koloptose, Descensus coli sind absolut nicht immer Teilerscheinungen der Enteroptose.

Wiener klinische Wochenschrift 1911.

Nr. 3. K. Ullmann und M. Haudek: **Röntgenologische Studien zur Resorption von Quecksilber- und Arsenobenzolinjektionen.** U. und K. haben zunächst an einem grösseren Material versucht, den Unterschied in der Schnelligkeit der Resorption von subkutanen gegen intramuskuläre Injektionen der gleichen Quantität gleicher Quecksilberpräparate festzustellen. Subkutane Injektionen werden etwa dreimal so langsam resorbiert wie intramuskuläre. Die Resorption erfolgt viel langsamer, als man bisher annahm. Verschiedene Quecksilberpräparate werden verschieden schnell resorbiert und zwar am schnellsten Quecksilbersalizylat, dann Kalomel, am langsamsten graues Öl. Die Versuche wurden dann auch auf Arsenobenzol ausgedehnt, wobei sich herausstellte, dass hier noch bedeutend längere Resorptionszeiten bis zu mehreren Monaten in Frage kommen. Die Verfasser empfehlen einer einmaligen grösseren Dosis die Applikation mehrerer kleiner Dosen gleichzeitig auch in zeitlichen Intervallen den Vorzug zu geben.

Nr. 7. H. Schmid-Wien: **Zur Behandlung chronischer Eiterungen mit Wismutpaste nach Beck.** Sch. empfiehlt die schmerzlose und soweit bekannt ungefährliche Methode warm und weist auf ihre diagnostische Bedeutung und die unbestrittenen therapeutischen Erfolge hin.

Nr. 10. K. Pichler-Klagenfurt: **Klinische Beobachtungen über Muskel- und Hautfinnen. Röntgennachweis verkalkter Zystizerken.** Unter 5 Fällen glückte viermal der röntgenographische Nachweis verkalkter Zystizerken, davon dreimal im Oberarm, einmal in der Schulter; darunter waren auch Fälle mit tiefliegenden Parasiten, die der Palpation nicht zugängig waren.

Nr. 15. A. v. Posch-Pola: **Isolierte Karpalknochenfrakturen.** Kasuistische Mitteilung einer isolierten naviculare und einer lunatum fractur.

Wiener medizinische Wochenschrift. 1911. Nr. 3.

A. Schüller-Wien: **Sellare Palliativtrepanation.** Für die Ausführbarkeit der Operation ist die Feststellung des Vorhandenseins einer Vertiefung der Sella und einer genügend geräumigen Keilbeinhöhle mit Hilfe der Röntgenuntersuchung des Schädels massgebend.

Zeitschrift für Krebsforschung. 8. Bd. 3. Heft.

A. Herrmann-Berlin: **Ein Bestrahlungsverfahren in unmittelbarem Anschluss an die Operation.** Beschreibung der Methodik.

Archiv für physikal. Medizin und medizinische Technik. Bd. V. Heft 2.

R. Kienböck-Wien: **Über die Bursa subacromialis und subdeltoidea und ihre Erkrankungen im Röntgenbild.** Beschreibung einiger Fälle von Periarthritis humero-scapularis.

Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. Bd. XII. Heft 2.

H. Rieder-München: **Zur Röntgendiagnostik bei Anfangs-Tuberkulose der Lungen.** An der Hand von acht Fällen, deren Röntgenogramme sämtlich vorliegen, erörtert R. den hohen Wert einer exakt und wissenschaftlich ausgeführten Röntgenuntersuchung. Sie ist oft geradezu ausschlaggebend für die Diagnose bei Anfangstuberkulose und gibt bei ausgedehnteren Prozessen einen guten Überblick über die Ausdehnung derselben. Auch über den Verlauf der Erkrankung und etwaige Heilungsvorgänge in der Lunge orientiert die Methode vortrefflich, desgleichen über die Prognose. Die wertvollen Hinweise auf die Technik und die Analyse des Röntgenogrammes müssen im Original nachgelesen werden.

Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. XXIII. Band. 3. und 4. Heft.

R. Pürckhauer-München: **Über kongenitalen Femurdefekt.** Bei einem 11jährigen kräftigen Knaben fehlen die oberen zwei Drittel des rechten Femur, dessen Diaphyse stumpf ohne weiteren Abschluss hinter der normalen Pfanne endigt. Patella vorhanden. Bei einem einjährigen, ebenfalls kräftigen Kinde besteht der Defekt in einer starken Verkürzung des rechten Femur, offenbar in der Diaphyse, bei normaler Pfanne. Patella vorhanden, Unterschenkel beiderseits normal, insbesondere Fibula nicht verkürzt.

J. G. Chrysospathes-Athen: **Der Calcaneussporn.** Zugleich eine Erwiderung auf die Mitteilung Haglunds „Über den sogenannten Calcaneussporn." Ch. verteidigt auf Grund anatomischer Untersuchungen seine alte Ansicht, dass der sogenannte Calcaneussporn von der Calcaneusepiphyse resp. der unteren Grenze der Epiphysenlinie der Calcaneus ausgeht, und wahrscheinlich in die



Sehne desjenigen Muskels hineinwächst, der die grössere Zugrichtung, d. h. den grösseren Reiz an jener ausübt.

A. Scharff-Berlin: **Über kongenitalen Defekt der Fibula.** An der Hand von sechs Fällen aus der Joachimsthalschen Universitäts-Poliklinik erörtert Sch. die Aetiologie der Missbildung. Die Literatur ist eingehendst berücksichtigt.

P. Ewald-Hamburg-Altona: **Die Madelungsche Deformität als Symptom und Krankheit sui generis.** Die traumatisch entstandenen Fälle müssen von der genuinen Madelungschen Deformität geschieden werden. Als echtes Merkmal der letzteren ist die Form der unteren Radiusepiphyse und ihrer Gelenkfläche, wie diese sich im Röntgenbild darstellt, bedeutungsvoll.

E. Mauhold-Heidelberg: **Hereditäre Polydaktylie.**

E. Bibergeil-Berlin: **Zur Kasuistik seltener angeborener Deformitäten.** Mit Röntgenogrammen illustrierte kasuistische Mitteilungen.

XXIV. Band, 1. und 2. Heft.

H. Hilgenreiner-Prag: **Zwei Fälle von angeborener Fingergelenksankylose, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der seltenen Spaltbildungen der Hand.** Angeborene Gelenksankylosen im ersten Interphalangealgelenk des Kleinfingers beiderseits bei Mutter und neugeborenem Kind mit je einer Missbildung am ulnaren Rande der einen Hand (Spaltbildung an der rechten Hand der Mutter, überzähliger Kleinfinger an der linken Hand des Kindes), bei der Mutter ausserdem eine knöcherne Ankylose im zweiten Interphalangealgelenk des rechten Kleinfingers.

P. Redard-Paris: **Über Wirbelsäulenverletzungen durch Betriebsunfall.** Die kurze Mitteilung berücksichtigt 1. die traumatischen Spätdeformitäten der Wirbel und ihre Einwirkung auf die Arbeitsfähigkeit, 2. die Hysterie nach Rückgratsverletzungen und ihre Frequenz, 3. den Wert und die Technik der Radiographie bei Rückgratsverletzungen. R. empfiehlt Schnellaufnahmen mit Kompressionszylinder.

E. Bibergeil-Berlin: **Klinodaktylie und Störung des Knochenwachstums.** Die seitliche Derivation der Fingerphalangen durch frühzeitige Epiphysenentwicklung erklärt sich B. auf Grund einer eigenen Beobachtung (14 Monate altes Kind) durch eine Alteration der Keimanlage.

G. Hohmann-München: **Zur Verdickung der Tuberositas tibiae.** Mitteilung von zwei einschlägigen Fällen. H. ist der Meinung, dass, wenn man diese Prozesse als „Störungen der normalen Knochenentwicklung" bezeichnen will (Jacobsthal), man mit grosser Wahrscheinlichkeit die Ursachen dieser Störungen in manchmal vielleicht unbedeutenden und unscheinbaren, anamnestisch deshalb nicht immer festzustellenden Traumen sehen muss.

D. G. Zesas: **Die Periarthritis humero-scapularis.** Klinisches über die für den Röntgenologen wichtige Erkrankung der Bursa subdeltoidea und subacromialis.

Heft 3 und 4. G. A. Wollenberg-Berlin: **Ätiologie der Arthritis deformans.** W. vertritt in einer umfangreichen Arbeit (100 Seiten) die vaskuläre Theorie von der Entstehung der Arthritis deformans. Das Trauma, die Entzündung, die Einschleppung von Krebszellen oder die unbekannte Noxe, welche die Arteriosklerose erregt usw., macht Gefässveränderungen; in ihren Folgen steigern sich die Zirkulationsstörungen durch die narbige Retraktion der Gewebe, durch die chronischen Indurationen, durch die Vergrösserung der Krebsmetastasen, durch den zunehmenden Obliterationsprozess der Gefässe. Die lokale Verteilung der Anämie und Hyperämie ruft nun die Änderungen, welche wir aus dem histologischen Bilde der Arthritis deformans kennen, hervor, wobei berücksichtigt werden muss, dass der gleiche Bezirk des Gelenkes resp. Knochens zuweilen in zeitlicher Folge nacheinander einer Anämie und einer Hyperämie anheimfallen kann.

Gaugele-Zwickau: **Gibt es eine genuine Madelungsche Handgelenksdeformität?** Mitteilung vier neuer Beobachtungen. G. beschäftigt sich eingehend mit der weiter oben erwähnten Ewaldschen Arbeit und kommt zu dem Schluss, dass die Madelungsche Deformität nur ein Symptom, keine Krankheit sui generis ist.

H. Waldenström-Stockholm: **Der obere tuberkulöse Collumherd.** Cf. Referat in dieser Zeitschrift Band XVI, pag. 60.

A. Dreifuss-Hamburg: **Ein Fall von angeborenem Riesenwuchs des Zeigefingers.**

S. Kofman-Odessa: **Ein Fall von kongenitalem Fibuladefekt, kombiniert mit vollständiger Aplasie der anderen Seite.** Kasuistische Mitteilungen.

XXV. Band. Joachimsthal-Berlin: **Über angeborene Wirbel- und Rippenanomalien.** Zwei Befunde von typischen Halswirbeln am Präparat (bei der Geburt gestorbenes Kind und 6 Monate alter Foetus) und zwei Beobachtungen am Lebenden. 1. 3jähriges Kind mit zwei interpolierten Halbwirbeln, in Höhe der 10. und 11. Rippe rechts. Rechts dreizehn, links elf Rippen. 9.—11. Rippe sind im Bereich des Halses knöchern verwachsen. 2. 8jähriges Mädchen mit angeborenem Schulterblatthochstand. Rechts eine lange Halsrippe, links eine abnorme Grösse des Querfortsatzes des letzten Cervicalwirbels. Links divergieren vom Beginn des Halses an die 2. und 3. Rippe sehr stark und umgrenzen so eine kleinapfelgrosse Öffnung in der hinteren Umrandung des Brustkorbs.



(Beiträge zur Pathologie und Therapie der angeborenen Hüftverrenkung.)

R. Pürckhauer-München: **Über Coxa vara als Folgeerscheinung der unblutigen Einrenkung der angeborenen Hüftluxation.** Die angeborene Coxa vara bei luxierten Hüftgelenken ist sehr selten; unter 175 Luxationen der Langeschen Klinik fand P. nur 4 Fälle von Coxa vara vor der Einrenkung. Dagegen fand er bei einer genaueren Kontrolle der reponierten und geheilten Fälle 19mal während der Behandlungsperiode erworbene Coxa vara. P. ist daher der Ansicht, dass die Prognose der unblutigen Einrenkung, was ihre anatomische Heilung betrifft, als viel zu günstig angenommen wird, was seinen Grund darin hat, dass viel zu wenig die Spätresultate mittels Röntgenstrahlen kontrolliert werden.

H. Weber, München: **Über das Vorkommen der Coxa valga bei der angeborenen Hüftverrenkung.** Die Coxa valga steht nicht in ursächlichem Zusammenhang mit der angeborenen Luxation. Unter 65 verfügbaren Fällen (Lange) fand sich nur dreimal Coxa valga, bei allen dreien wurde die C. valga erst auf dem Röntgenogramm (Innenrotation!) erkannt.

H. Weber-München: **Über die Neubildung des knöchernen Pfannendaches bei der angeborenen Hüftverrenkung.** W. weist eingehend auf die Notwendigkeit einer sehr exakten Einstellung bei der Röntgenuntersuchung von Hüftgelenken hin, da Fehlschlüsse durch falsche Projektion sehr leicht vorkommen. Seine Kontrolluntersuchungen (Langesche Klinik) lehren, dass während der Verbandperiode keine wesentliche Neubildung eines knöchernen Pfannendaches erfolgt, sie setzt erst nach der Verbandabnahme lebhafter ein, findet aber durchaus nicht in allen Fällen statt.

G. Hohmann-München: **Zur Diagnose und Pathologie der Anteversion und Retrotorsion bei der kongenitalen Hüftverrenkung.** Bei der Anteversion ist die Stellung des Trochanter minor im Röntgenogramm unverändert, bei der Anteversion tritt er stärker als normal hervor, bei der Retrotorsion verschwindet der Trochanter minor. Die Beine müssen in gewöhnlicher Mittelstellung (Patellae nach vorn) liegen.

P. Ewald-Hamburg-Altona: **Über den Knick- und den Plattfuss.** Beim Plattfuss verschiebt sich der Calcaneus nach aussen und hinten und dreht sich um eine sagittale, eine frontale und eine vertikale Achse. Die Formveränderungen des Calcaneus, Talus, des Naviculare, Cuboid und der Cuneiformia sind durch eine sekundäre Arthritis deformans hervorgerufen. Bei Röntgenuntersuchungen sollten besonders Aufnahmen in belastetem Zustand berücksichtigt werden. Röntgenogramme sind bisher vielfach missdeutet worden. Der Plattfuss entsteht nicht erst im Jünglingsalter, er wird dann nur schmerzhaft. Das Röntgenbild ist geeignet, die pathologische Anatomie des Plattfusses weiter zu klären und näheren Aufschluss über den Einzelfall zu geben. Die primäre Ursache des Plattfusses kennen wir nicht.

K. Ludloff-Breslau: **Die Subluxatio radii und die Bewegungsbeschränkungen im Ellbogengelenk.** Die Subluxatio radii darf erst angenommen werden, wenn die viel häufigere Fractura capituli radii, durch die sie vorgetäuscht werden kann, auszuschliessen ist. Bei ätiologisch dunklen Bewegungsbeschränkungen im Ellbogengelenk deckt das stets in zwei Ebenen und beiderseitig aufzunehmende Röntgenogramm manchmal die Fractura capituli radii auf. Die Rauhigkeit zwischen Capitulum humeri und radii (Kapselansatz an der Incisura seminularis) darf nicht mit Arthritis verwechselt werden.

E. Mayer-Köln: **Ein Fall von schwerer doppelseitiger Coxa vara congenita.** Verwechselung mit doppelseitiger Luxation bei 24jährigem Manne. Das Röntgenbild klärt die Diagnose. Ätiologisch kommt wohl nur die kongenitale Entstehung des besonders hochgradigen Leidens in Betracht.

S. Peltesohn-Berlin: **Klinische und radiologische Beiträge zur Kenntnis der Wachstumsstörungen.** Eingehender Bericht über zwei interessante Fälle von disharmonischem Zwergwuchs bei sonst gesunden Kindern (12jähriges Mädchen, 8jähriger Knabe). Das Studium der Röntgenogramme lehrt, dass es sich um eine in symmetrischer Weise auftretende Störung in der Ossifikation der Epiphysen, Apophysen und kurzen Knochen bei Intaktbleiben der periostalen Verknöcherung handelt. Die Störung in der endochondralen Ossifikation macht sich hier einmal im Sinne der Wachstumshemmung, zweitens im Sinne atypischen Wachstums geltend, während an den langen Röhrenknochen das Längenwachstum gehemmt ist. P. möchte die beschriebenen Krankheitszustände als eine ungewöhnliche Form von Systemerkrankung der Knochen auffassen, die vielleicht den Namen einer Dystrophia epiphysaria micromelica infantilis verdient.

G. Preiser-Hamburg: **Über Arthritis deformans cubiti.** Auf Grund von 32 reproduzierten Röntgenogrammen sucht P. seine Ansicht über die Ätiologie der Arthritis deformans zu beweisen, dass nämlich mit Ausnahme der polyarticulären, postinfectiösen und posttraumatischen Formen die A. d. nur an „statisch gestörten“ Gelenken auftritt. Im Röntgenogramm erweist sich ein Ellbogen statisch gestört, sobald ein Teil der überknorpelten Gelenkfläche des Radiusköpfchens im ventrodorsalen Bilde frei unter dem Schatten des humerus lateral hervorragt. Derartige Gelenke disponieren zur Arthritis deformans. Bei der A. d. cubiti finden sich besonders häufig freie Gelenkkörper, anscheinend synovialen Ursprungs.

F. Schultze-Duisburg: **Die Ruptur des Streckapparates im Bezirk des Ligamentum patellae.** Die Röntgenuntersuchung gibt eine präzise Diagnose. (Einlagerung von Knochenknorpelkörpern im Ligament oder Abreissung der Tuberositas tibiae.)



J. van Assen-Amsterdam: **Die interkarpale Luxationsfraktur.** An der Hand eines einschlägigen Falles erörtert A. die verschiedenen Ansichten über den Mechanismus der Interkarpalverletzungen.

M. Horváth-Budapest: **Ein Fall von Myositis ossificans traumatica.** Allmählich zunehmende Verknöcherung des Musculus iliacus internus an beiden Hüften nach einmaligem Trauma.

XXVI. Band, 1.—3. Heft. G. Preiser-Hamburg: **Abwehr und Kritik zu der Arbeit von G. A. Wollenberg über Ätiologie der Arthritis deformans.** Preiser lehnt die Wollenbergsche Theorie, welche die Ursache der Arthritis deformans in primären Gefässveränderungen sieht, als ätiologisch nicht in Betracht kommend ab.

G. A. Wollenberg-Berlin: **Die ätiologischen Faktoren der Arthritis deformans.** Eine Erwiderung an Preiser.

XXVII. Band, 1. u. 2. Heft. J. Wierzejewski-Berlin: **Über den kongenitalen Ulnadefekt.** Der eingehend erörterten Literatur fügt W. eine eigene Beobachtung hinzu. Der gekrümmte Oberarmknochen geht direkt in die sich gabelförmig ansetzenden Oberarmknochen über. Die Ulna ist 3 cm kürzer als der Radius, reicht nicht bis ans Handgelenk hinunter. Die Theorie, nach der die Missbildung eine Folge von abnormen Druckverhältnissen ist, lehnt W., wenigstens was die Ulnadefekte anbetrifft, ab und glaubt eine endogene, noch völlig unbekannte Ursache annehmen zu müssen.

Gaugele-Zwickau: **Die schnappende Hüfte.** G. unterscheidet zwei Arten von schnappender Hüfte: 1. Angeborene oder erworbene Fähigkeit bzw. Erkrankung des Traktus. (Der Tractus cristofemoralis gleitet über den Trochanter.) 2. Bedingt durch Veränderungen am hinteren Pfannenrande, welche eine Luxation des Kopfes gestatten. Das Röntgenogramm lässt im Stich.

R. Maier-Berlin: **Die röntgenologischen Grundlagen der idiopathischen Osteopsathyrose.** Auf Grund eines eigenen Falles und des Studiums der Literatur stellt M. folgende Punkte für die Beurteilung des Röntgenogramms auf: 1. Formveränderungen: Verkrümmungen, Knickungen und Deformierungen teils auf Frakturen beruhend, teils ohne Kontinuitätstrennungen. 2. Dickenveränderungen: konzentrische Atrophie. 3. Strukturveränderungen: bald deutliche, bald verschwommene Struktur. 4. Strahlendurchlässigkeit: auffallend stark durchlässig. 5. Die Frakturen zeigen sehr verschiedenes Verhalten. 6. Nie Epiphysenvergrösserung, öfters Abplattung derselben. 7. Epiphysenfugen normal. Eine weiter angestellte genaue Analyse des Röntgenogramms bei der infantilen Osteomalacie und bei der Osteogenesis imperfecta zeigt, dass die idiopathische Osteopsathyrose der infantilen Osteomalacie näher steht als der Osteogenesis imperfecta. Am Schluss stellt M. den obengenannten drei Kategorien von Knochenerkrankungen noch die Bilder schwerer, verschleppter Rachitis entgegen, welche ihnen röntgenologisch ebenfalls nahe kommen.

J. D. Ghiulamila-Bukarest: **Beitrag zur Kenntnis der Talusfraktur.** Vollständiger Bruch des Talus in schiefer Richtung, von oben nach unten und von vorn nach hinten. Das obere Stück der Bruchlinie endet im Gelenk, etwa 4—5 mm hinter der vorderen Grenze der oberen Gelenkfläche des Talus, während das untere Stück zwischen den unteren zwei Gelenkflächen endet. Als Mechanismus kommt Drehung des Fusses nach innen bei einem Bobsleighunfall in Betracht. Die sehr sorgfältige Behandlungsmethode, die zu einer vollkommenen Heilung mit normaler Funktion führte, muss im Original nachgelesen werden.

3. u. 4. Heft. S. Peltesohn-Berlin: **Über die die Geburtslähmung komplizierenden Verletzungen im Bereich des Schultergelenks.** Zugleich ein Beitrag zur Röntgendiagnostik der Schulterverletzungen im Kindesalter. Drei Fälle von Geburtslähmung des Armes, die auf eine Epiphysenlösung am oberen Humerusende zurückzuführen war. Durch den fehlerhaft angeheilten Kopf kann es zu einer Subluxation im Schultergelenk nach hinten kommen, so dass der Kopf unter der Spina scapulae tastbar wird. Die sogenannten angeborenen Luxationen des Schultergelenks sind vielfach nichts anderes als die Folgen solcher Epiphysenlösungen. P. rät bei allen Fällen von Geburtslähmung schon frühzeitig auf osteoarticuläre Läsionen zu fahnden. Der Röntgenographie räumt er bei der Diagnose nur eine untergeordnete Rolle ein.

P. Haglund-Stockholm: **Zur Frage der Schlatterschen Krankheit.** (Fraktur, Wachstumsanomalie oder Apophysitis.) An der Hand von 20 im Röntgenogramm wiedergegebenen Fällen von Schlatterscher Krankheit verteidigt H. seine und Schlatters ursprüngliche Anschauung, dass es sich um eine Fraktur des schnabelförmigen Fortsatzes der oberen Tibiaepiphyse handelt gegenüber der Auffassung Alsbergs und Blenckes, die einen inflammatorischen Ursprung annehmen und demgemäss von einer Apophysitis tibiae sprechen. Das gelegentliche Missverhältnis zwischen Schmerz und mechanischem Effekt erklärt sich H. dadurch, dass die betreffenden Verletzungen am Knochenkern nicht selten vollständig intrachondral sein können. Sogar bedeutende Frakturen am Knochenkern dürften völlig schmerzfrei entstehen können.

M. Matsuoka-Kioto: **Über die Wachstumsanomalie der Tuberositas tibiae in der Adolescenz.**



Zwei Fälle von Osgood-Schlatterscher Erkrankung, die M. auf Grund der Röntgenuntersuchung und der Befunde bei der Operation als nicht traumatisch entstanden ansieht, sondern für eine Wachstumsanomalie der Tuberositas tibiae im Ossifikationsstadium hält.

M. Matsuoka-Kioto: **Multiple Enchondrome der Knochen.** Kosmitische Mitteilung eines Falles von multiplen Enchondromen bei einem 17jährigen Patienten. Die Röntgenogramme beider Hände sind besonders instruktiv.

XXVIII. Band, 1. u. 2. Heft. G. Kreglinger-Bonn: **Ein Fall von hereditärer, kongenitaler, doppelseitiger Synostose beider Vorderarmknochen an der proximalen Epiphyse.** Der Fall ist nicht nur wegen der seltenen Form der Supinationsstörung, sondern auch wegen der Kombination von Diagnose und Heredität, sowie der ätiologischen Ausblicke interessant.

P. Ewald-Hamburg-Altona: **Über die Arthritis deformans des Schultergelenks und die bei ihr vorkommenden Knochenverbildungen, insbesondere den Humerus varus.** Die Arthritis deformans ist auch am Schultergelenk häufig. Im Röntgenogramm kann die A. d. an jeder Stelle der oberen Humerusepiphyse sichtbar werden, bevorzugt ist der sulcus intertubercularis und die Halsincisur. Diagnostisch wichtig ist die unregelmässige Kontur der Gelenkschattenlinie. Meist ist die A. d. doppelseitig. 3 Knochenpräparate (Riedinger-Würzburg) zeigen ausser den arthritischen Veränderungen folgende Formen von Humerus varus: 1. Humerus varus im eigentlichen Sinne (Stellungsveränderung des Kopfes zum Schaft resp. zum Tuberculum majus — Atrophie des oberen Kopfteils. — Auf Arthritis def. beruhend). 2. Humerus varus rachiticus (Abbiegung der oberen Humerusmetaphyse im Varussinne). 3. Humerus varus traumaticus (Fraktur im Halse, Epiphysenlösung). Röntgenogramme am Lebenden zeigen dieselben Veränderungen, wie an den Präparaten in verschiedenem Grade und an verschiedenen Stellen. Zu den unter 2 u. 3 genannten Deformitäten kann sekundär die Arthritis deformans hinzutreten und die Verbildung verschlimmern. Die Röntgenuntersuchung gestattet die sichere Diagnose der Arthritis deformans.

Th. Lackmann-Hamburg: **Über coxa valga adolescentium.** Die Röntgenuntersuchung ermöglicht erst eine klare Diagnose. Es sind hierbei zwei Aufnahmen erforderlich: 1. Bein in Mittellage, Patella nach oben, sagittal gestellter Fuss, genaue Zentrierung. 2. Bein innenrotiert. Bei coxa vara ist einmal in Mittelstellung, einmal in Aussenrotation zu untersuchen. Der Preisersche Krümmungsindex (Pfannenstellung) ist zu berücksichtigen. In dem mitgeteilten Fall fand sich der bis jetzt höchste beobachtete Wert J = 1,25.

E. Walkhoff-Gr.-Lichterfelde, P. Ewald und G. Preiser-Hamburg: **Die vaskuläre Theorie der Arthritis deformans.** Experimentelle Untersuchungen. Die Autoren prüften den Tierversuch Wollenbergs, bei dem dieser durch Unterbindung der die Patella versorgenden Gefässe eine Arthritis deformans erzielt hat, an einer grösseren Reihe von Kaninchen und Hunden nach. Sie zogen aus ihren Untersuchungen den Schluss, dass die von Wollenberg beobachteten progressiven und regressiven Prozesse an Kniegelenken von Tieren, denen die Patella durch zirkuläre Nähte umnäht wurde, nicht Arthritis deformans darstellen, sondern nur als Reaktion einer zufälligen Verletzung zu gelten haben, die den Patellarknochen betraf. Die Versuche beweisen für die Theorie der vaskulären Entstehung der A. def. nicht das Geringste. Die Autoren lehnen die vaskuläre Theorie ab.

Zentralblatt für Röntgenstrahlen, Radium und verwandte Gebiete. Heft 1 und 2.

Hoffmann-Hamburg-Eppendorf: **Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Urologie.** Kurze Literaturübersicht über die Leistungen des Röntgenverfahrens bei der Untersuchung von Niere, Harnleiter und Blase. Bringt nichts Neues.

Unter den Vereinsberichten des Heftes sind die Referate über den Kongress der American Roentgen Ray Society Sept. 1910 in Detroit und über die Internationale Konferenz für Krebsforschung zu Paris Okt. 1910 zu erwähnen.

Heft 3 enthält keine röntgenologische Originalarbeit.

Heft 4 und 5. Hoffmann-Leipzig: **Das Mediastinum in Position 150.** Hoffmann weist auf eine Dissertation A. Heussers hin, welche sich speziell mit der Analyse des Thoraxröntgenogramms in der Position 150 (nach Hoffmanns Nomenklatur) beschäftigt und macht auf einige wichtige und schwierige Punkte aufmerksam. Der Arcus aortae liegt nicht als Kreisbogen in ein und derselben Ebene (45°), sondern beschreibt eine komplizierte Kurve.

M. Fraenkel-Charlottenburg: **Nervöse Störungen auf sexualer Grundlage und ihre günstige Beeinflussung durch Röntgenstrahlen.** F. erörtert in anregender Weise von verschiedenen Gesichtspunkten aus die alte Frage, ob und unter welchen Umständen wir Ärzte berechtigt wären, beim Manne durch Röntgenisierung eine vorübergehende Sterilisierung durch Röntgenisierung herbeizuführen.

Haenisch (Hamburg).

Finska Läkares åhshapets Handl. Bd. LII. Nr. 6. Helsingfors 1910.

Arthur Clopatt: **Orthodiagraphiska under sökningar af hjärtat hos skolharn.** Obwohl die Zahl der untersuchten Volksschulkinder (56) nicht sehr gross ist und der Verfasser mehrmals seinen Er-



gebnissen und Schlüssen deswegen eine nur beschränkte Tragweite beimessen zu dürfen glaubt, so meint er doch, seinen Untersuchungen insofern einen bestimmten wissenschaftlichen Wert zuerkennen zu müssen, als sie von einer in dieser Hinsicht bisher nicht untersuchten Völkerschaft, den Finnländern, stammen. Die Untersuchungen sind mit dem nach Groedel modifizierten Levy-Dornschen Orthodiagraphen in horizontaler Lage ausgeführt worden. Durchschnittlich waren für den Knaben und das Mädchen, nach der Körperlänge in Gruppen geordnet, die orthodiagraphischen Herzmasse sehr übereinstimmend, nur war die Herzfläche bei den Knaben etwas, aber im allgemeinen unbedeutend grösser als bei den Mädchen. Bis zu einer Körperlänge von 130 cm wurden die gewöhnlichen orthodiagraphischen Masse durchschnittlich als unverändert gefunden. Bei grösserer Körperlänge (131—158 cm) nahmen die bezüglichen Masse im allgemeinen mit der Körperlänge zu. Da auch der Brustumfang und das Körpergewicht mit der Körperlänge grösser wurden, so haben wahrscheinlich auch diese Faktoren zu der Zunahme der Herzmassen beigetragen, in welchem Grade lässt sich doch aus dem Materiale nicht bestimmen. Mehrmals wies die Herzmasse bei gleicher Körperlänge und Körpergewicht individuell erhebliche Variationen auf. Über alles nähere muss auf das Original verwiesen werden. S. — — —

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Aus der Röntgenabteilung des Städtischen Krankenhauses Moabit in Berlin (leitender Arzt Dr. Max Cohn).

Über die Fortbewegung des Darminhalts im Dickdarm beim Menschen.

Von

Dr. **Willy Bloch**-Bad Kudowa.

(Hierzu Tafel XVI, XVII und XVIII, Fig. 13 und 14.)

Nachdem die Schwierigkeiten, auf die frühere Untersuchungen des Verdauungstraktus am Lebenden stiessen, mit Hilfe der Röntgenstrahlen und des Wismuts als kontrastbildendes Mittel beseitigt waren, glaubte man, zu der Hoffnung berechtigt zu sein, durch diese den physiologischen Verhältnissen entsprechenden Versuchsbedingungen wertvolle Aufschlüsse über jene Organe in morphologischer und physiologischer Hinsicht zu erlangen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass wir viel der röntgenologischen Untersuchungsmethode zu danken haben, und jeder, der die Literatur bis in die letzte Zeit verfolgt hat, kann dies mit aller Objektivität bestätigen. Immerhin harren noch viele wichtige Fragen der Lösung, insbesondere ist es das Verhalten des Dickdarms, dessen Erforschung zahlreichen mit grosser Ausführlichkeit und Sorgfalt vorgenommenen Untersuchungen erhebliche Schwierigkeiten entgegengesetzt hat. Im Gegensatz dazu steht die Fülle grundlegender und äusserst interessanter Beobachtungen, die Cannon(1) bei Tieren, besonders bei der Katze, machte, indem er in einwandfreier Weise die Peristaltik und Antiperistaltik des Dickdarms feststellte. Über den so wichtigen Vorgang der normalen Darmbewegung herrschte noch bis vor kurzer Zeit vollständiges Dunkel. Denn welche Begründung konnte man für die allgemeine Vorstellung, dass der Darminhalt in ungefähr gleichmässig langsamem Tempo das Colon passiere, anführen? Zur Aufklärung dieser Frage hat Holzknecht(2) eine sehr interessante Beobachtung gemacht, die einer näheren Besprechung unterzogen werden soll. Auf Anregung von Dr. Max Cohn habe ich an einer grossen Reihe von Fällen eingehende Untersuchungen angestellt, deren Ergebnisse ich hier im Zusammenhange berichten will.

Bevor ich mich der Schilderung der Resultate zuwende, möchte ich kurz auf die Versuchsanordnung eingehen.

Als kontrastbildendes Mittel wurde stets Bismutum carbonicum in Erbsenpuree verwendet, und zwar in Mengen von 70 g, ohne dass jemals irgendeine Schädigung der Versuchsperson wahrgenommen wurde. Vor dem Versuche bekamen die zu Untersuchenden, wie es viele Autoren empfehlen, Rizinusöl. Dem von anderer Seite erhobenen Einwand, dass infolge Entleerung des Darmkanals durch Abführmittel die Motilität in unphysiologischer Weise beeinflusst wird, stehen unsere Beobachtungen gegenüber, die eine bemerkbare Änderung im Verhalten des Dickdarms dadurch nicht ergaben. Die Aufnahmen wurden in möglichst kurzen Intervallen hergestellt; ferner fanden zwischendurch noch zahlreiche Durchleuchtungen statt.

Die erste Bilderserie soll zur Illustration der Verweildauer des Coloninhalts in den einzelnen Darmabschnitten dienen. Die Versuchsperson war ein 18jähriges Mädchen, das sich ausser Bett befand und dessen Verdauung eine ganz normale war. Bei der nach 4 Stunden vorgenommenen Durchleuchtung war bereits ein Wismutschatten im Coecum sichtbar. Fig. 1 (nach $9^1/_2$ Stunden) zeigt uns eine zusammenhängende Kotsäule vom unteren Ende des Coecum bis einschliesslich Colon descendens mit haustraler Segmentation. Die Füllung im aufsteigenden Teil des Colon transversum und im Colon descendens ist nur eine mässig starke; dementsprechend ist auch die Segmentation an diesen Partien weniger deutlich ausgeprägt.

Fig. 2 (nach 24 Stunden). Vom Coecum bis zur Flexura hepatica hat eine Aufhellung stattgefunden. Der Wismutkot hat sich, ohne dass ein Zerreissen der Säule eingetreten ist, bis zur Flexura sigmoidea fortbewegt. Bei dieser Aufnahme äusserte die Versuchsperson Stuhldrang und hatte unmittelbar darauf Entleerung.

Fig. 3 ist sofort nach dem Stuhlgang aufgenommen. Es zeigen sich fast dieselben Verhältnisse wie auf Fig. 2, nur ist die Flexura sigmoidea stärker gefüllt und der Kot dort zu mehreren Klumpen geballt, die bis ins Rectum hineinreichen.

Fig. 4 (nach 33 Stunden). Der horizontale Teil des Colon transversum ist nur noch schwach gefüllt. Ein breiterer und stärkerer Schatten befindet sich im aufsteigenden Schenkel und in der oberen Hälfte des Colon descendens; die untere zeigt einen nur schmalen Wismutstreifen, während Flexura sigmoidea und Rectum deutliche Füllung aufweisen. Fig. 5 (nach 48 Stunden bei Stuhldrang). Im Colon transversum ist eine leichte Gasansammlung bemerkbar. Es besteht nur noch ein Wismutbeschlag im Colon descendens; Flexura sigmoidea und Rectum prall gefüllt. Fig. 6 (unmittelbar nach der Stuhlentleerung). Abgesehen von einer leichten Markierung des Colon descendens durch Wismut, ist nur noch im Rectum ein Kotballen sichtbar, der durch die nach weiteren 3 Stunden erfolgte Entleerung verschwunden ist.

Diese Bilderserie gibt uns zunächst Aufschluss über die Verweildauer der Ingesta im Coecum. Mehr als der Vorgang der Füllung des Blinddarms, die, wie ich bereits hervorhob, nach etwa 4 Stunden begann, interessierte mich das lange Bestehen des tiefen und scharf konturierten Coecumschattens. In allen Fällen fand ich wie Stierlin(3), der seinen Versuchspersonen an Stelle des Wismutpurees je 20 g Bismutum carb. in 400 ccm Wasser gab, erst nach 24 Stunden eine deutliche Aufhellung bzw. Entleerung des Coecums. Nimmt man noch die Beobachtung Stierlins hinzu, die sich bezieht auf die scharfe Abgrenzung des Coecumschattens nach oben nach 2 Stunden, ferner das Tiefertreten nach dem Eintritt der Ingesta von dem Ileum, die Ausdehnung in die Breite ohne haustrale Segmentation, so haben wir eine Reihe von Feststellungen vor uns, für die uns bisher die Physiologie und Anatomie des Coecums keine genügende Auskunft geben konnten. Welche Beobachtungen, so müssen wir daher weiter fragen, haben die Tierversuche ergeben? Hier hat uns Cannon mit Hilfe der Röntgen-Wismutuntersuchung höchst interessante Aufschlüsse gegeben, als deren wichtigstes Ergebnis betrachtet werden kann, dass der Dickdarm funktionell in zwei Abschnitte zerfällt, einen proximalen mit vorwiegend antiperistaltischen Bewegungen, wo die Eindickung des Darminhalts zu Kot stattfindet und einen distalen, welcher den Kottransport zum After bewegt. Durch die Antiperistaltik des proximalen Teiles wird der Kot immer wieder gegen das Coecum getrieben. Im unteren Ende des proximalen Teils werden allmählich Kotballen losgelöst, die langsam nach unten wandern und bei Berührung der Schleimhaut des Rectums reflektorisch entleert werden.

Bei meinen systematischen Untersuchungen habe ich eine Beobachtung machen können, die geeignet ist, eine Erklärung für das Verhalten des Coecums zu geben. 4 Röntgenogramme sollen meine Beobachtung illustrieren, die bereits mit den Pausen der Bilder in der Med. Klinik(4) zur Veröffentlichung gelangt ist.

Zum besseren Verständnis will ich die Beschreibung der Bilderserie wiederholen. Die Versuchsperson ist eine 49 Jahre alte Frau; an ihr sind keine organischen Störungen nach-

weisbar. Sie leidet bisweilen an Obstipation. Auf Abführmittel erfolgt reichliche Stuhlentleerung. Die Frau bekam zur Darmuntersuchung gleichfalls 400 g Erbsenpuree und 70 g Bismutum carbonicum.

Sie hat während der ganzen Beobachtungszeit keinen Stuhlgang entleert. Die erste Aufnahme, die 14 Stunden nach der Wismutmahlzeit hergestellt ist, zeigt uns den auf der rechten Beckenschaufel ruhenden tiefen Schatten des Coecums und eines grossen Teils des Colon ascendens, der nach allen Seiten scharf abgegrenzt ist, mit ziemlich starker haustraler Segmentation. Auf der Platte sieht man eine mässige Gasfüllung der Flexura hepatica und der angrenzenden Partie des Colon transversum. Es sei noch hervorgehoben, dass die Patientin in der Zeit zwischen Wismutmahlzeit und Aufnahme grösstenteils ruhte.

Nach 24 Stunden hat sich der Brei nur wenig fortbewegt. Die untere Schattengrenze liegt jetzt höher. Es scheint, dass sich der grösste Teil der Füllung nunmehr im Colon ascendens, Flexur und im Anfang des Colon transversum befindet. Die Tiefe des Schattens auf der Platte beweist, dass die Ansammlung eine sehr kompakte ist.

An Abb. 7 — nach 39 Stunden aufgenommen — ist eine Weiterbewegung des Kotes analwärts bemerkbar. Es hat sich dadurch der tiefe Schatten des Coecums und Colon ascendens aufgehellt. Der horizontale Anfangsteil des Colon transversum ist durch den Brei nur schwach markiert, dagegen weisen der absteigende Teil und die Flexura einen tiefen Schatten auf.

Nach weiteren 10 Stunden — Abb. 8 — tritt nun die interessante Erscheinung auf, dass der stark gefüllte absteigende Teil des Colon transversum verschwunden ist; dafür ist an dem im vorigen Bilde fast ungefüllten Anfangsteil des Colon transversum ein tiefer Wismutschatten aufgetreten, der sich über die Flexur, Colon ascendens zum Coecum fortsetzt, so dass eine Rückbewegung des Kots aufgetreten sein muss. Zugleich bemerkt man an den erwähnten Darmabschnitten, besonders am Colon transversum, deutliche haustrale Segmentation.

Abb. 9 zeigt einen sehr grossen Teil des Colon transversum mit Wismut gefüllt. Die Gegend des Coecum und Colon ascendens ist wesentlich aufgehellt. Die Aufnahme ist nach 63 Stunden hergestellt.

Abb. 10 nach 87 Stunden. Die Kotsäule ist hier zerrissen, ohne dass eine merkliche Fortbewegung nach dem After zu konstatieren ist. Das distale Stück zeigt im Vergleich zum vorigen Bilde keine Zunahme an Volumen, vielleicht sogar eine Abnahme, dagegen erscheinen die Flexura hepatica und die angrenzenden Teile des Colon ascendens und transversum stärker gefüllt und scharf konturiert, so dass man annehmen muss, das fehlende mittlere Stück ist in der Richtung nach dem Coecum zurückgeworfen worden. Es stellt demnach dieses Bild eine Wiederholung des bei Abbildung 8 beschriebenen Vorganges dar. Die folgenden Aufnahmen, nach 97 Stunden bzw. 113 und 117 Stunden hergestellt, veranschaulichen das Weiterrücken der Kotsäule zum After; der Vollständigkeit halber sei hinzugefügt, dass die Versuchsperson nach der letzten Aufnahme Rizinusöl erhielt und danach Stuhlgang bekam. Die unmittelbar darauf erfolgte Durchleuchtung zeigte, dass sich kein Wismut im Darm mehr vorfand.

Die Bilderserie lässt uns zweimal ein eigentümliches Verhalten des Dickdarms sehen und es fragt sich, welchen Schluss man daraus ziehen kann. Ich glaube, es kann dafür keine andere Deutung zugelassen werden, als dass es sich hier um eine Eigenbewegung des Darms, also um eine Antiperistaltik handelt, ein Vorgang, der meines Wissens am Menschen bisher noch nicht beobachtet worden ist.

In Anbetracht der bisweilen opstipierten Versuchsperson erhebt sich nun die Frage, ob dieser Vorgang der Antiperistaltik als ein rein physiologischer zu betrachten ist. Auf Grund folgender Erwägungen ist man vielleicht berechtigt, ihn als einen unter normalen Verhältnissen auftretenden zu bewerten. 1. kann man hierfür den Analogieschluss von den beim Tiere erforschten Verhältnissen anwenden. Wir sahen, ähnlich wie es Cannon von der Katze beschrieben hat, wie ein relativ grosser Abschnitt des Colons entleert und gegen das Coecum zurückgetrieben wurde.



2. Ist allen, die sich mit ähnlichen Fragen beschäftigt haben, die überaus lange Verweildauer der Ingesta im Coecum aufgefallen, für welche die anatomischen und bisher bekannten physiologischen Eigentümlichkeiten des Coecums und Colon ascendens keine völlig befriedigende Erklärung bieten. So hebt Stierlin mit Recht u. a. hervor, dass sich der eigentümliche Coecumschatten mit nach oben scharfer Grenze nur durch Annahme einer Antiperistaltik erklären lässt. Es fehlte, so folgert dieser Autor, die Propulsionskraft, die den Kot weiter beförderte. An Stelle derselben fand vielleicht ein Druck in entgegengesetztem Sinne statt. Auch die anderen bereits hervorgehobenen Eigentümlichkeiten des Coecums finden durch die Feststellung der Antiperistaltik eine ungezwungene Erklärung.

3. Zwei Beobachtungen Stierlins. In dem ersten Falle wurde wegen nicht stenosierender Tuberkulose des Dickdarms eine Entoroanastomose zwischen unterem Ileumende und Anfang des S. Romanum gemacht und Verschluss des Ileums dicht an seiner Einmündung ins Coecum. Der Processus vermiformis wurde in der vorderen Hälfte reseziert und der Stumpf in die Bauchwunde eingenäht. Danach trat Besserung der Beschwerden ein. Es entleerte sich aber durch die Appendixfistel andauernd etwas geformter Stuhl; da kein Hindernis der Darmpassage bestand, bietet die Annahme einer Antiperistaltik eine Erklärung dafür. Im zweiten Falle wurde ein Einlauf von 1000 ccm Milch mit 100 g Bismutum carbonicum gemacht. Das Bild zeigte Flexura sigmoidea und Colon descendens gefüllt. Vom Colon transversum und oberen ascendens war nichts zu sehen, dagegen ein tiefer Schatten im Coecum. Ein zweiter Einlauf von 500 ccm Milch und 50 g Wismut zeigte keine wesentliche Veränderung. Stierlin erklärt sich das Bild so, dass durch die plötzliche starke Füllung des Dickdarms die Peristaltik angeregt wurde, und zwar im proximalen Abschnitte die diesem physiologischerweise eigene Antiperistaltik. Es lässt sich allerdings gegen diesen Versuch der Einwand erheben, dass durch die Füllung des Darms vom Rectum aus andere Bedingungen geschaffen worden sind. Die Frage, wann die Antiperistaltik auftritt und wie viel Zeit dieser Vorgang beansprucht, muss vorläufig noch unerörtert bleiben. Wir wissen, dass sie bei der Katze periodenweise erfolgt, in etwa $^1/_2$ stündigen Intervallen und etwa 2—8 Minuten dauert.

Ich möchte hier einem Irrtum begegnen, der bei diesen Untersuchungen leicht unterlaufen kann. Das Tiefertreten des unteren Coecumschattens ist nur dann diagnostisch verwendbar, wenn kein Wismut mehr im Dünndarm vorhanden und eine Nachfüllung auszuschliessen ist. Auch eine geringe Verschiebung der oberen Grenze kann zu Täuschungen Anlass geben, sofern die Aufnahmen nicht stets unter den gleichen Bedingungen hergestellt sind.

Es liegt mir fern, die Konsequenzen erschöpfen zu wollen, die durch die Feststellung der Antiperistaltik für unser Denken folgen. Weiteren Untersuchungen ist es vorbehalten, zu ergründen, inwieweit die Antiperistaltik an normalen und pathologischen Verhältnissen des Darms beteiligt ist.

So wäre es von ganz besonderem Interesse festzustellen, welcher Einfluss der Antiperistaltik bei der Obstipation zuzuschreiben sei. Immerhin bedeutet die Feststellung der Rückbewegung an sich einerseits die Bestätigung von Annahmen, ohne die es für bestimmte Vorgänge im Dickdarm keine genügende Erklärung bisher gab, andererseits ist sie dazu geeignet, auseinandergehende Ansichten unter einen einheitlichen Gesichtspunkt zu bringen. Ich denke hierbei in erster Linie an die Appendicitis, über deren Ätiologie bzw. Bedingungen, unter denen sie in Erscheinung tritt, die Meinungen der Autoren noch sehr voneinander abweichen.

Zahlreiche Erklärungsmöglichkeiten sind nach der ersten Talamonschen Theorie von dem Kotsteine gegeben worden. v. Hansemann und Aschoff sind der Ansicht, dass die Stagnation als das wichtigste ätiologische Moment anzusehen ist. Die Kotfüllung des Processus vermiformis allein kann die Ursache der Entzündung nicht abgeben. Denn man beobachtet bei Säuglingen und Neugeborenen viel häufiger das Vorhandensein von Kot im Wurmfortsatz als bei Erwachsenen, während in jener Lebensperiode eine Appendicitis sehr selten ist. Es



wurde daher von verschiedenen Autoren ein mechanisches Moment zur Erklärung herangezogen, wobei die atypische Lage der Appendix als Prädisposition zu ihrer Entzündung ganz besonders betont wurde. Denn dadurch wird die Möglichkeit einer Verlegung des Lumens des Processus erhöht, ein Umstand, den Schlange(5) und Körte(6) als Notwendigkeit zum Zustandekommen des appendicitischen Anfalls hervorgehoben haben.

Es drängt sich nun die Frage auf: Wie lässt sich dieser Abschluss des Lumens der Appendix mit seinem Inhalte von dem übrigen Darmrohre erklären? Ich bin der Ansicht, dass hier die Antiperistaltik als Erklärungsmöglichkeit heranzuziehen ist, und zwar auf Grund folgender Erwägungen:

Die Antiperistaltik stellt, wie die entsprechenden Photographien vor Augen führen, einen Vorgang dar, der immerhin mit einiger Kraft vor sich gehen muss, denn nur damit ist die Rückbeförderung eines relativ grossen und tiefliegenden Kotballens von der Mitte des Quercolons nach dem Coecum hin zu erklären. Die stark ausgeprägte, fast groteske Segmentation über der kompakten Füllung weist ferner auf einen nicht unbedeutenden Druck im Darm hin, der nach meinen Beobachtungen längere Zeit nach dem Akt der Rückbewegung anhält.

Die Feststellung der Antiperistaltik ist bei einer Person erfolgt, die bisweilen an Verstopfung leidet. Wir können bei Patienten, die an Appendicitis erkrankt sind, meist anamnestisch eine habituelle Obstipation konstatieren und dürfen daher annehmen, dass in diesen Fällen mit einem mehr oder minder starken Grade von Antiperistaltik zu rechnen ist. Es liegt daher die Möglichkeit sehr nahe, dass bei jenen Lageanomalien des Wurmfortsatzes, wie sie physiologischerweise oder nach peritonitischen Verwachsungen angetroffen werden, durch den erhöhten Druck ein Verschluss infolge Abknickung oder Kompression oder infolge beider Faktoren zustande kommt. Aber auch bei normal gelagerten Wurmfortsätzen könnte durch die unter Druck stehende pralle Füllung des Blinddarms, wie sie infolge der Antiperistaltik hervorgerufen werden kann, ein Verschluss der Appendix eintreten. Wir wissen, dass bereits eine kurze Stauung genügt, um für die Schleimhaut des Wurmfortsatzes durch Schädigung des Gewebes Bedingungen zu schaffen, die für die im Kot oder Schleim befindlichen Bakterien einen günstigen Nährboden abgeben und zur Entzündung führen. Dass, wie angenommen wurde, der Druck des nur wenig gefüllten Blinddarms auf die Appendix genügt, um dieselbe nach Art eines Klappenventils zu schliessen und dass dieser Abschluss ausreicht, eine Gewebsschädigung hervorzurufen, erscheint mir nicht wahrscheinlich. Auch Schlange nimmt an, dass nach Abschluss des Lumens die im Processus auch sonst vorhandenen Bakterien unter erhöhter Druckwirkung ihren zerstörenden Einfluss geltend machen. So möchte ich zusammenfassend bemerken, dass man durch die Antiperistaltik eine Erklärung dafür hat, wie bei Lageanomalien des Wurmfortsatzes, vielleicht auch bei normaler Lage desselben Bedingungen geschaffen werden können, die zu einer Entzündung des Organs führen.

Eine sehr interessante Beobachtung zur Aufklärung der Peristaltik hat, wie bereits erwähnt, Holzknecht gemacht. Er sah bei ca. 1000 Durchleuchtungen zweimal, wie die Beförderung des Kotes vor sich geht. Nach seiner Beschreibung stellt sich die normale Peristaltik so dar, dass sie in den ca. 24 Stunden, die sie benötigt, nur wenige Sekunden dauert. Die Fortbewegung des Kotes ist ein umfangreicher und vehementer Akt und geschieht durch plötzliche Verschiebung einer langen, etwa ein Drittel des ganzen Colons bildenden Kotsäule um ihre ganze Länge in den nächsten leeren etwa ebenso langen Colonabschnitt. Der Verschiebung der Kotsäule geht ein plötzliches Verstreichen der haustralen Segmentation voraus. Mit 3—4 solchen ca. 3 Sekunden dauernden Verschiebungen, welche in Intervallen von ca. 8 Stunden erfolgen, wird das ganze Colon durchwandert. Holzknecht hat seine Ansicht über die normale Peristaltik in jüngster Zeit durch die Annahme modifiziert, dass die Verschiebungen in kürzeren Intervallen auftreten. Diese Beobachtung, die geeignet ist, manche Änderung unserer Vorstellungen über die Physiologie und Pathologie des Dickdarms hervorzurufen, hat, soweit mir bekannt, nach ihrer Veröffentlichung noch keine Bestätigung von



anderen Autoren erfahren. Es ist dies vielleicht auf die Schnelligkeit zurückzuführen, mit der sich der Vorgang abspielt, und auf sein periodenweises Auftreten. Indessen ist von anderer Seite der Einwand erhoben worden, dass diese Art der Kotbewegung nicht die normale ist, dass es sich dabei möglicherweise um einen nervösen Vorgang handelt, hervorgerufen durch die Erregung bei der Untersuchung, und dass die Bewegung grösserer Kotmassen nur bei der Stuhlentleerung zu beobachten ist. Ich glaube, dass das letztere für einen Teil der Fälle zutreffend ist. Denn bei meinen Untersuchungen vor und nach dem Stuhlgang konnte ich feststellen, dass bisweilen erhebliche Verschiebungen von Kotmassen analwärts unmittelbar nach der Entleerung zu konstatieren waren. Indessen sah ich Fälle, wo nach relativ reichlicher Entleerung keine bemerkenswerte Änderung des Wismutkotes aufgetreten ist.

Im Anschluss hieran möchte ich an einem Röntgenogramm (Fig. 11), das mir Dr. Cohn in liebenswürdiger Weise zur Verfügung stellte, einen Vorgang schildern, der mit der Motilität scheinbar nichts zu tun hat, ich meine die Kontraktion des Darms um seinen Inhalt. Man sieht an dem Bilde deutlich, dass am Quercolon Doppelsegmente bestehen, und zwar sind die äusseren weniger scharf als die inneren; es ist ohne Zweifel, dass sich gerade im Moment des Photographierens jener Vorgang, der nach unserer Annahme dazu dient, eine Vergrösserung der Kontaktfläche zwischen Darmwand und Darminhalt herbeizuführen, aufgetreten ist. Dr. Cohn ist der Ansicht, dass mit dieser Kontraktion auch eine Fortbewegung des Kotes nach dem Rectum zu verbunden ist.

Während man für die Fortbewegungsgeschwindigkeit des Wismutkotes vom Coecum bis zur Flexura coli dextra bestimmte Zeitmasse aufstellen kann, wechselt sie bezüglich der anderen Colonabschnitte auch bei normalen Verhältnissen innerhalb weiter Grenzen.

Hierbei möchte ich eine Eigentümlichkeit des Colon descendens hervorheben, nachdem ich einiges über die Flexura lienalis vorausgeschickt habe. Wir wissen, dass schon physiologischerweise die Flexura lienalis ein relatives Hindernis für die Kot- und Gaspassage bildet. Auf dem beiliegenden Röntgenogramm (Fig. 12) sieht man die normale mässig mit Gas gefüllte Flexur, wobei man sich ohne weiteres vorstellen kann, wie ausserordentlich leicht bei stärkerer Gasansammlung, vielleicht noch begünstigt durch Hochliegen der Flexur, ein Hindernis für die Kotbewegung eintreten kann. Gasansammlungen in der Flexur von ganz besonderer Stärke, wo dieselbe die Form eines grossen Ballons bekommen hat, werden von Dr. Cohn an anderer Stelle demonstriert werden. Wie häufig die Flexura lienalis durch pathologische Verhältnisse zum Hindernis werden kann, ist einwandfrei von Braun(7), Roith(8), Virchow(9) und Payr(10) dargelegt worden. Was die Fortbewegung im Colon descendens anlangt, so hat Roith durch Beobachtungen, die er an mehr als 100 Leichen feststellte, auf das auffallende Missverhältnis zwischen dem meist gefüllten proximalen Colonabschnitte bis zur Flexura lienalis und dem meist leeren distalen Abschnitt bis zur Flexura sigmoidea hingewiesen.

Es erhebt sich die Frage, welches Verhalten das Colon descendens beim Lebenden zeigt? Wir können unsere Beobachtungen dahin zusammenfassen, dass zunächst ein langes Stehenbleiben des vordersten Schattenendes an der Flexura lienalis festgestellt ist. Wenn einmal das Hindernis überwunden ist, dann wird das Colon descendens rasch passiert. Genauere Aufschlüsse über die Beförderung des Kotes durch diesen Darmabschnitt vermag ich nicht zu geben. Es ist jedenfalls die Tatsache hervorzuheben, dass während wir in den ersten 24 Stunden den proximalen Darmabschnitt immer gefüllt vorfinden, in erster Linie das Coecum, das Colon descendens wiederholt leer gefunden wurde. An zwei Fällen, die zu Bett lagen, habe ich das Colon descendens während der Versuchsdauer nicht gefüllt gesehen; es lässt sich vielleicht diese Erscheinung damit in Zusammenhang bringen, dass beim Liegen den Gasen nicht in gleichem Masse Gelegenheit gegeben ist, sich in grösseren Mengen in der Flexura lienalis anzusammeln.

Der Vollständigkeit halber will ich erwähnen, dass bei Versuchspersonen, deren Verdauung eine durchaus normale war und die tagsüber sich ausser Bett befanden, nach ca. 48 Stunden von dem Wismutkot im Darm nichts mehr zu konstatieren war.



Zum Schluss möchte ich noch einige kurze Bemerkungen anführen über die Wirkung der Abführmittel, insbesondere von Rizinusöl und Sennainfus, auf die Darmbewegungen. In allen Fällen machte sich dabei der Beginn der Wirkung dadurch kenntlich, dass die haustrale Segmentation undeutlich wurde und das Bild an diesen Stellen verschwommen aussah, Beobachtungen, die sich sowohl bei Durchleuchtungen als auch auf den Röntenogrammen ergaben. Die beiden letzten Bilder, welche von einer Versuchsperson herrühren, die nach der Wismutmahlzeit Sennainfus bekamen, sollen die Wirkung dieses Mittels zur Anschauung bringen. Auf Fig. 13 sieht man vom Beginn des Coecums bis zur Mitte des Colon transversum nur undeutliche Segmentation; es fällt auf diesem Bilde aber noch etwas anderes auf, dass nämlich in der ersten Hälfte des Colon tranversum nur die unteren Segmente, und auch diese nicht vollständig, sichtbar sind, dass ferner ihre obere Begrenzung scharf und geradlinig ist; es ist daraus der Schluss zu ziehen, dass es sich hier um einen flüssigen Darminhalt handelt. Das letzte Bild, eine Stunde später hergestellt, zeigt diese Verhältnisse noch deutlicher. Man sieht in dem horizontalen Teil des Quercolons nur die unteren Segmente als scharfe Schatten; ihr oberer Rand verläuft genau horizontal. Auch in der Flexura sigmoidea ist ein Flüssigkeitsspiegel zu konstatieren. Auf beiden Bildern befindet sich nur wenig Gas im Colon; eine wesentliche Verschiebung des Kotes hat nicht stattgefunden. Ich halte diese Erscheinung als eine dem Abführmittel eigentümliche Wirkung. Eine eingehende Behandlung dieser Frage, die auch grossen praktischen Wert besitzt, wird durch Dr. Cohn erfolgen.

Mit obigen Ausführungen glaube ich, die wichtigsten Fragen der Dickdarmperistaltik einer kurzen Besprechung unterzogen zu haben.

Es ist zu hoffen, dass die folgenden radiologischen Untersuchungen uns weitere Aufschlüsse bringen über jene Vorgänge, die einerseits für die Erkenntnis mancher Krankheitssymptome, andererseits für die richtige Anwendung therapeutischer Massnahmen von grösster Bedeutung sind.

Literatur.

1. Cannon, The movements of the intestines studied by mean of the Röntgen rays. (Americ. journ. of Phys. Jan. 1, 1902, Bd. 6, Nr. 5.)
2. Holzknecht, Die normale Peristaltik des Kolon. (Münch. med. Wochenschr. 1909, Nr. 47.)
3. Stierlin, Ein Beitrag zur radiographischen Untersuchung der Kolonperistaltik. (Ztschr. f. klin. Med., Bd. 70, Nr. 5—6.)
4. Bloch, Antiperistaltik des Dickdarms beim Menschen. (Med. Klinik 1911, Nr. 6.)
5. Schlange, Handbuch der prakt. Chirurgie.
6. Körte, Chirurgenkongress 1905.
7. Braun, Über Darmverschluss am Colon. (Verh. d. Gesellsch. deutscher Naturforscher zu Kassel. 1903. 2. Teil, 2. Hälfte, S. 144.)
— Über den durch Lage und Gestaltsveränderung d. Kolon bedingten vollkommenen und unvollkommenen Darmverschluss. (Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 76, März 1905.)
8. Roith, Die Füllungsverhältnisse des Dickdarms. (Anat. Hefte 1903.)
9. Virchow, Historisches, Kritisches und Positives zur Lehre der Unterleibsaffektionen. (Virch. Arch. Bd. 5, S. 281.)
10. Payr, Über eine eigentümliche Form chron. Dickdarmstenose an der Flexura coli sin. (Arch. f. kl. Chir., Bd. 77, H. 2, 1905.)



Aus der k. k. I. med. Universitätsklinik Wien (v. Noorden).

Versuch eines Systems der physiologischen und pathologischen Magenperistaltik.

Von

Dr. **Gottwald Schwarz,** Leiter des Röntgenlaboratoriums.

Mit 11 Textfiguren und Tafel XVIII, Fig. 1—5.

Im vergangenen Jahre habe ich anlässlich der röntgenologischen Bearbeitung eines Falles von Narbenstenose des Pylorus (Wiener klinische Wochenschrift 1910 Nr. 10) anhangsweise den Versuch unternommen, die mannigfaltigen normalen und abnormen peristaltischen Phänomene des Magens nach gewissen Gesichtspunkten zu ordnen. Ich möchte in der vorliegenden Mitteilung wieder auf dieses Thema zurückkommen, einerseits weil die l. c. damals von mir mitgeteilten Anschauungen sich seither an zahlreichen weiteren Beobachtungen bestätigt haben, andererseits weil ich glaube, dass jenem Einteilungsprinzip eine gewisse Brauchbarkeit für praktische Zwecke zukommt.

Seit Einführung des Riederschen Verfahrens ist bekanntlich die Möglichkeit der direkten Beobachtung der Peristaltik des menschlichen Magens unter völlig physiologischen Verhältnissen gegeben. Wenn Stiller, der mit 30 Gramm eines geschmacklosen chemisch indifferenten Pulvers versetzten Milchspeise rätselhafte Täuschungskräfte zuschreibt und einen mit Rieder-Mahlzeit gefüllten Magen als ein Kunstprodukt betrachtet, so könnte man ihn fragen, ob das Hineinstossen von Schläuchen und Ballonsonden durch den Schlund oder das Herausschneiden des Organs oder die Besichtigung desselben während der Operation am tiefbetäubten nahrungslosen Individuum (durch welche Methoden unsere bisherigen Kenntnisse der Magenbewegung gewonnen wurden) etwa als physiologischere Bedingungen angesehen werden sollen. Stigmatisierungen wie „Wismutmagen“ mögen ja bei wenig Kritischen und Schlagworten gerne Folgenden ihre beabsichtigte Wirkung üben. Der nur einigermassen Orientierte wird aber derartige Einwände beim besten Willen nicht ernst nehmen können. Ein mit freiwillig genossener Nahrung gefüllter, durch die uneröffneten Bauchdecken sichtbarer, seine Ingesten verarbeitender Magen, ermöglicht ein geradezu ideales Studium der einschlägigen Fragen. — Tatsachen, die Sick in einer alle Methoden der Magenexploration behandelnden Arbeit bereits im Jahre 1907 als Kliniker gewürdigt hat.

Was die motorischen Vorgänge am normalen Magen bei der Verdauung anlangt, so sind es zunächst die Untersuchungen Hofmeisters und Schütz' aus dem Jahre 1886, ferner die an 900 Einzelbeobachtungen ausgeführte Arbeit Openchowskys aus dem Jahre 1889, welchen wir unsere ersten klaren Vorstellungen über den Ablauf der Magenperistaltik verdanken. Hofmeister und Schütz experimentierten am lebenswarmen herausgeschnittenen Hundemagen, der in einen Wärmekasten gebracht wurde. Hinter dem Organ, das alsbald seine automatischen Bewegungen zu zeigen anhub, befand sich ein auf eine Tafel gespanntes Liniennetz. Der zeichnende Beobachter trug nun die Konturen während der Bewegung in ein kleineres, vor ihm liegendes Liniennetz ein.

Mit dieser Methode kamen sie zu folgenden Resultaten: Es besteht eine deutliche Zweiteilung des Organs, hervorgerufen durch eine seichte ringförmige Einschnürung, einige Zentimeter vom Pförtner entfernt, durch welche die Magenhöhle in einen kleineren Abschnitt, den sie mit Willisius (1680) Antrum pylori nennen, und einen grösseren Fundusteil zerfällt, für welchen die Bezeichnung Magenkörper gewählt wurde. Die Ringmuskulatur erfährt an der Pförtnerhöhle (Antrum pylori) eine auffallende Mächtigkeitszunahme.

Eine typische Kontraktion verläuft derart, dass zuerst an dem im übrigen völlig ruhenden Magen eine Zusammenziehung der Muskulatur des Magenkörpers an einer einige Zentimeter von der Cardia entfernten Stelle eintritt, durch welche die grosse Kurvatur eine Einschnürung erfährt. Die Kontraktion schreitet in peristaltischer Richtung weiter. Manchmal überspringt die Kontraktionswelle einzelne Partien des Magens, indem die erst entstandene Einziehung an einem beliebigen Punkte stehen bleibt und sich allmählich ausgleicht,



während 1—2 cm weiter eine neue sich ausbildet und dann wie gewöhnlich vorwärts schreitet.

Während des Weiterwanderns nimmt die Kontraktion regelmässig an Intensität zu, und bildet eine tiefe präantrale Einschnürung, mit welcher sie ihr vorläufiges Ende findet. Nun zieht sich ein als Sphincter antri bezeichneter Muskelring zusammen und schliesst die Pförtnerhöhle von der übrigen Magenhöhle ab.

Dann erfolgt eine allgemeine Kontraktion der Antrummuskulatur, und zwar derart, dass Längs- und Querfasern gleichzeitig in Tätigkeit treten. Ein Fortschreiten der Kontraktion nach Art einer peristaltischen Welle ist an der Muskulatur der Pförtnerhöhle nicht zu beobachten.

In wenigen Fällen kommt es nach der Beendigung der Bewegung am Pylorus noch zu einer rückläufigen, also antiperistaltischen Welle im Antrum bei geschlossenen Pförtner; da dies nur bei Mägen beobachtet wurde, die festes und derbes Futter enthielten, lag den Autoren die Vermutung nahe, dass feste Brocken, welche den Pylorus nicht passieren konnten, dadurch wieder in die eigentliche Magenhöhle zurückgebracht wurden.

Zu einfacherer und einheitlicherer Auffassung als Hofmeister und Schütz, die einen prinzipiell verschiedenartigen Mechanismus der Antrum- und Magenkörperperistaltik konstatierten, kommt Openchowsky (Deutsche med. Wo. 1889, Nr. 35). Er charakterisiert die peristaltische Aktion des Magens mit folgenden Merkmalen: „Zunächst tritt an der Grenze zwischen oberen und mittleren Magendeckel zuweilen etwas tiefer eine Muskelfurche auf. Von dieser „Mittelfurche“ aus, die solange erhalten bleibt, bis der Magen seine Bewegungsphase beendet hat, schreitet eine Kontraktionswelle, die sich am Antrum deutlich markiert, gleichmässig bis zum Pylorus weiter.

Wenn wir nun zu den Resultaten der röntgenologischen Beobachtung am Menschenmagen übergehen, so ist zunächst die Arbeit von Kaufmann und Holzknecht (Mitteil. aus d. Institut f. radiol. Diagnost. u. Therapie, Bd. I, H. 2) zu erwähnen. Ihre Ergebnisse fussten auf der Leuchtschirmuntersuchung, die seinerzeit noch an Klarheit des Gesehenen manches zu wünschen übrig liess. Dieser Umstand, im Verein mit den zweifellos sehr bestechenden Hofmeister und Schützschen Lehren haben dazu geführt, dass Kaufmann und Holzknechts Befunde im wesentlichen auf eine Bestätigung der von den erstgenannten Autoren am überlebenden Hundemagen erhobenen hinauslaufen. Die Einschnürungen, die im caudalen Teil des Magens beginnen, wandern gegen den Pylorus und vertiefen sich gleichzeitig während des Fortschreitens, bis sie ein Maximum an Tiefe und gleichzeitig ihren Abschluss erreichen, an einer Stelle, welche 3—4 Querfinger vom Pylorus entfernt liegt (Sphinkter). Die maximale Einschnürung charakterisiert sich durch ihre Dauer als tonischer Kontraktionszustand und durch ihre Intensität als äusserst energische Kontraktion der Magenwand. Es kommt nun zu einer konzentrischen Kontraktion des Antrums, wodurch dessen Inhalt ins Duodenum entleert wird.

Mit der durch die zunehmende Verbesserung der Röntgenapparate beträchtlich grösser gewordenen Deutlichkeit der Durchleuchtungsbilder wurde es erkennbar, dass die Kaufmann-Holzknechtsche Darlegung der radiologisch zutage tretenden Phänome nicht haltbar sei. Auf Grund vielfältiger, immer in gleicher Weise wiederkehrender Beobachtungen am Schirm bin ich in meiner eingangs zitierten Mitteilung zu einer Auffassung gelangt, der zufolge dem Antrum keine Sonderstellung in peristaltischer Beziehung zukommt, dieses vielmehr nur zufolge der Engheit des Lumens am pylorischen Ende des Magens von den hier zur Berührung kommenden fortschreitenden Wellen funktionell erzeugt wird.

Die kinematographischen Röntgenuntersuchungen Kaestles, Rieders und Rosenthals (Zeitschrift für Röntgenkunde XII, 1910) haben in objektiver Weise den normalen Ablauf der motorischen Magenfunktion in allen Details geklärt. Sie sind dabei zu Resultaten gekommen, die sie folgendermassen formulieren:

„Die bioröntgenographische Untersuchung zeigt, dass eine völlige Trennung des Magens in zwei Teile nicht vorkommt und dass es ein streng lokalisiertes Antrum im früheren Sinne nicht gibt. Auch ein Sphinkter antri im Sinne der früheren Autoren existiert nicht. In den Vorgängen in der Regio pylorica ist im wesentlichen nichts anderes als eine eigenartige Peristaltik von grosser Energie und eine eigenartige Ausbildung und Vertiefung der Wellentäler zu sehen. Die Tatsachen lassen sich unschwer aus der Anatomie des Magenmuskelschlauches erklären."

Es besteht somit eine weitgehende Übereinstimmung zwischen meiner auf Grund der Durchleuchtung gewonnenen Auffassung und den bioröntgenographischen Befunden Kaestles, Rieders und Rosenthals. Ohne den hohen wissenschaftlichen und insbesondere didaktischen Wert, den die Röntgokinematographie besitzt, im geringsten verkleinern zu wollen, glaube ich also, bei dem heutigen hohen Stand der Apparatik schon die blosse Schirmbeobachtung auch bezüglich der peristaltischen Phänomene als praktisch ausreichend bezeichnen zu dürfen.

Wird vielleicht auch dies oder jenes Detail bei der Durchleuchtung entgehen, so ist diese letztere andererseits so unkompliziert, so leicht durchführbar und liefert vor allem gegenwärtig so helle und deutliche Gesichtseindrücke, dass die Gefahr prinzipieller Fehler wohl als minimal angesehen werden muss. Die folgenden Darlegungen stützen sich ausnahmslos auf die fluoroskopische Betrachtung.

1. Die peristaltische Welle.

Bevor wir die motorische Funktion des Magens im ganzen schildern, wollen wir zunächst die Kontraktionswelle als Element in morphologischer Beziehung beschreiben. Wir wollen dabei, der Bezeichung aus der Physik folgend, die Wellenlänge und die Wellenhöhe unter-

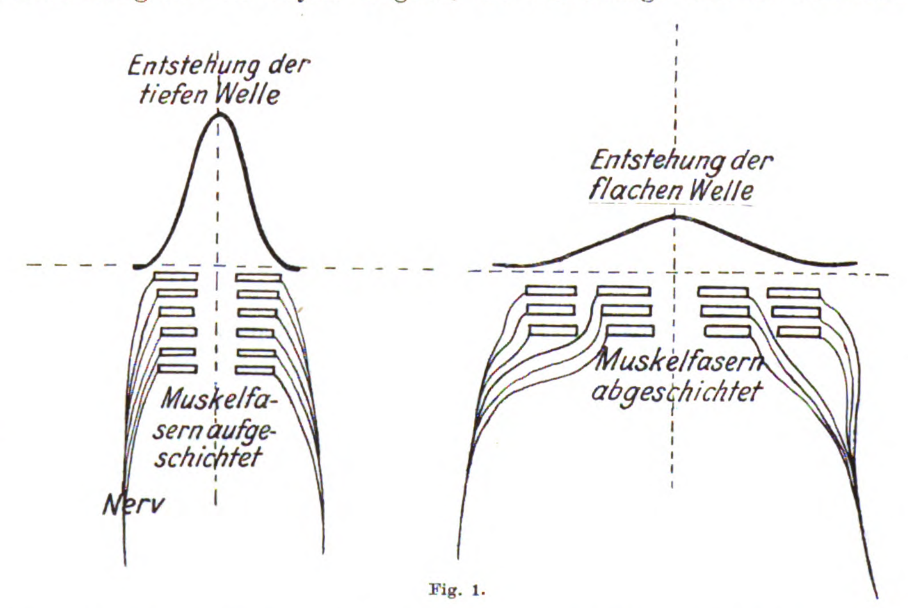


Fig. 1.

scheiden. Eine Welle, deren Länge ein Vielfaches ihrer Höhe ist, nennen wir eine flache Welle. Eine Welle, deren Höhe ein Vielfaches ihrer Länge ist, eine tiefe Welle.

Die Flachheit oder Tiefe der Welle hängt ab von der Schichtdicke der Muskularis. Die ausgezeichnete Arbeit Albert Müllers (Archiv f. Physiologie 116, S. 252) hat gezeigt, dass die Erweiterung resp. Verkleinerung des Magens nicht so sehr durch Kontraktion der einzelnen Muskelelemente als vielmehr durch deren Umschichtung erfolgt. Es kommen je nach dem Dehnungszustande der Wand diese Elemente bald übereinander, bald nebeneinander zu liegen.

Sind nun die kontraktilen Einheiten in hoher Schicht übereinander gelagert, so summieren sich bei Zusammenziehung deren Drucke, so dass eine kurze, aber tiefe Welle zustande kommt.

Sind sie andererseits aber nebeneinander gelagert, so wird derselbe Reiz eine längere, dafür flachere Welle hervorrufen. Die Zeichnung (1) zeigt diesen Mechanismus.

2. Die normale peristaltische Revolution des Magens.

Für die dabei auftretenden Phänomene sind drei untereinander innig zusammenhängende Momente massgebend.

1. Die Tiefe resp. Flachheit der Welle.
2. Die Schichtdicke der Wand.
3. Die Weite des Lumens.

Jeder einzelne dieser Faktoren ist die Funktion des andern.

Das Lumen des Magens nimmt sowohl bei der füllhornförmigen, als bei der hakenförmigen Konfiguration des Organs gegen den Pylorus immer mehr ab.

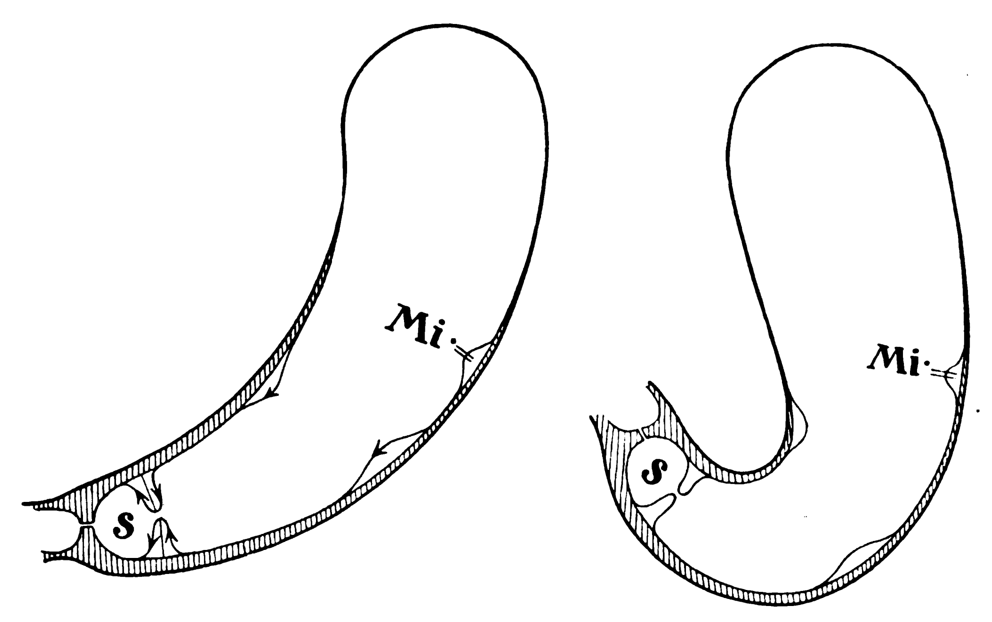


Fig. 2.
Schema der Peristaltik beim hornförmigen und hakenförmigen Normaltypus des Magens.
Das Lumen nimmt pyloruswärts ab, die Muskelschichte zu.
S = Antrale Segmentation. *Mi* = Mittelfurche.

Die Ringfaserschichte, die im rechten Winkel zur Achse des Organs kreist, nimmt gegen den Pylorus an Mächtigkeit immer mehr zu. (S. Merkel, Topograph. Anatomie 1899, S. 528.)

Demgemäss nimmt auch die Tiefe der Welle gegen den Pylorus immer mehr zu.

Die peristaltische Bewegung lässt sich nun mit Openchowsky einheitlich auffassen, als ein vom mittleren Drittel des Magenkörpers pyloruswärts gleichmässig weiterschreitender zunächst flachwelliger Kontraktionsring, der sich immer mehr vertieft. An der Stelle des Ursprungs der Bewegung etabliert sich für die Dauer einer Phase eine mehr tonische flache Einziehung, die im Schirmbild immer zu sehen ist, und die auch auf den Kinematogrammen Rosenthals, Kaestles und Rieders deutlich zutage tritt. Wir behalten die Bezeichnung Openchowskis „Mittelfurche" bei.

Die im präpylorischen Magenabschnitt eintretende Vertiefung der Welle einerseits, die

Verringerung des Lumens andererseits, führt hier zur gegenseitigen zirkulären Berührung der kontrahierten Wandteile — als zur funktionellen Segmentation. Am Schirme manifestiert sich dies durch das Auftreten eines wallnussgrossen, abgeschnürten Ballens, dessen Verkleinerung durch das Weiterwandern des Kontraktionsringes nicht konzentrisch, sondern plurizentrisch erfolgt. (Fig. 3.)

Die Welle am Magenkörper ist flach.

Die Welle im Pförtnerteil ist tief.

Ein anatomisches Antrum, ein Sphinkter antri oder eine dauernde Absetzung des Antrum gegen den Fundusteil durch eine Furche ist nicht zu konstatieren.

Doch gibt es ein funktionelles, mit jeder neuen Bewegungsphase, neu gebildetes Antrum, das durch die peristaltische Wandberührung vom übrigen Magen abgeschlossen wird. Wegen des Abschlusses ist in diesem Segment die Bedingung zu hohem intra-

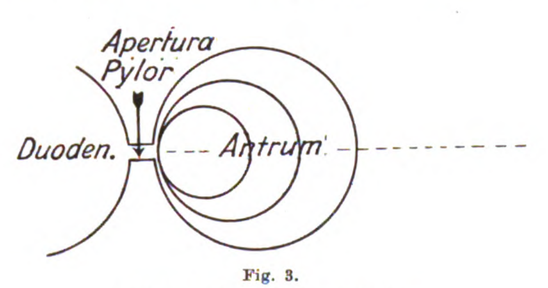


Fig. 3.
Schema der plurizentrischen Antrumkontraktion.

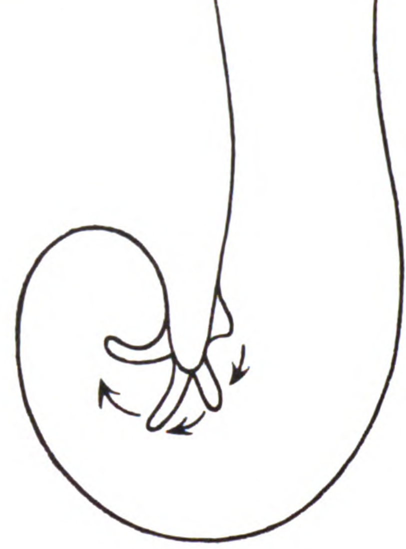


Fig. 4.
Schaufelförmiges Eingreifen der Wellen an der kleinen Kurvatur bei Steilhakenform. Das eigentümliche Bild wird bedingt durch das Zusammengefaltetsein der kleinen Kurvatur.
(Nach Kaestle, Rieder u. Rosenthal.)

stomachalem Druck (nach Moritz bis $^1/_2$ Meter Wasser) gegeben.

Eine antiperistaltische Bewegung, die übrigens Openchowsky nicht, Hofmeister und Schütz nur in wenigen Fällen gesehen haben, ist für gewöhnlich röntgenologisch nicht nachzuweisen.

3. Die atonische Peristaltik.

Bevor wir auf das Wesen derselben näher eingehen, dürfte es angebracht sein, zur Frage der Atonie selbst Stellung zu nehmen. Das Röntgenverfahren hat uns gelehrt, dass wir den atonischen Symptomenkomplex immer nur bei Mägen mit Längsdehnung vorfinden. Es entsteht da die Frage, ob die Längsdehnung als Ursache oder als Folge der Atonie zu betrachten ist. Nach Stiller wäre die Schwäche der Muskularis das Primäre, die Längsdehnung nur eine Folge der Belastung bei asthenischer Wand.

Wir möchten vielmehr annehmen, dass die Längsdehnung nicht durch primäre Muskelschwäche, sondern durch besondere Raum- und Druckverhältnisse im Abdomen hervorgerufen wird.

Betrachten wir die Lage des Magens unter normalen Verhältnissen, so lässt sich ein Schema konstruieren, welches von der mehr transversal situierten Füllhornform, über eine Mittelform von geringerer Neigung (wir wollen sie Schräghakenform nennen), zur ausgesprochen vertikalen, Steilhakenform führt. Diese Dinge sind wohlbekannt und wir wissen auch, dass die Schräghakenform und die Steilhakenform häufiger vorkommt als die Füllhornform. Das ursächliche Moment für das Vorhandensein der einen oder der anderen Konfiguration und Lage ist aber, abgesehen von einer Andeutung, die sich bei Grödel findet,

kaum berücksichtigt worden, nämlich: die Breite des Oberbauchraumes. Ist diese Region breit, so liegt der Magen schräg ausgebreitet, ist sie schmäler, so nähert sich der pylorische Teil dem Korpus, wird sie schliesslich sehr schmal, so erhalten wir die exquisit senkrechte Hakenform.

Bei der Belastung mit Speisen erfahren diese Relationen zwischen Raum, Lage und Form noch eine weitere Verschärfung. Während bei hornförmigem Organ die Nahrungslast sich gleichmässig auf die grosse Kurvatur verteilt, überall aber nur mit einer Komponente der Schwerkraft wirkt, werden bei senkrechter Situation des Magens die oberen vertikal stehenden in die Richtung der Kraft selbst fallenden Teile der Curvatura major gar nicht, die kaudalen, wagerechten, aber maximal belastet.

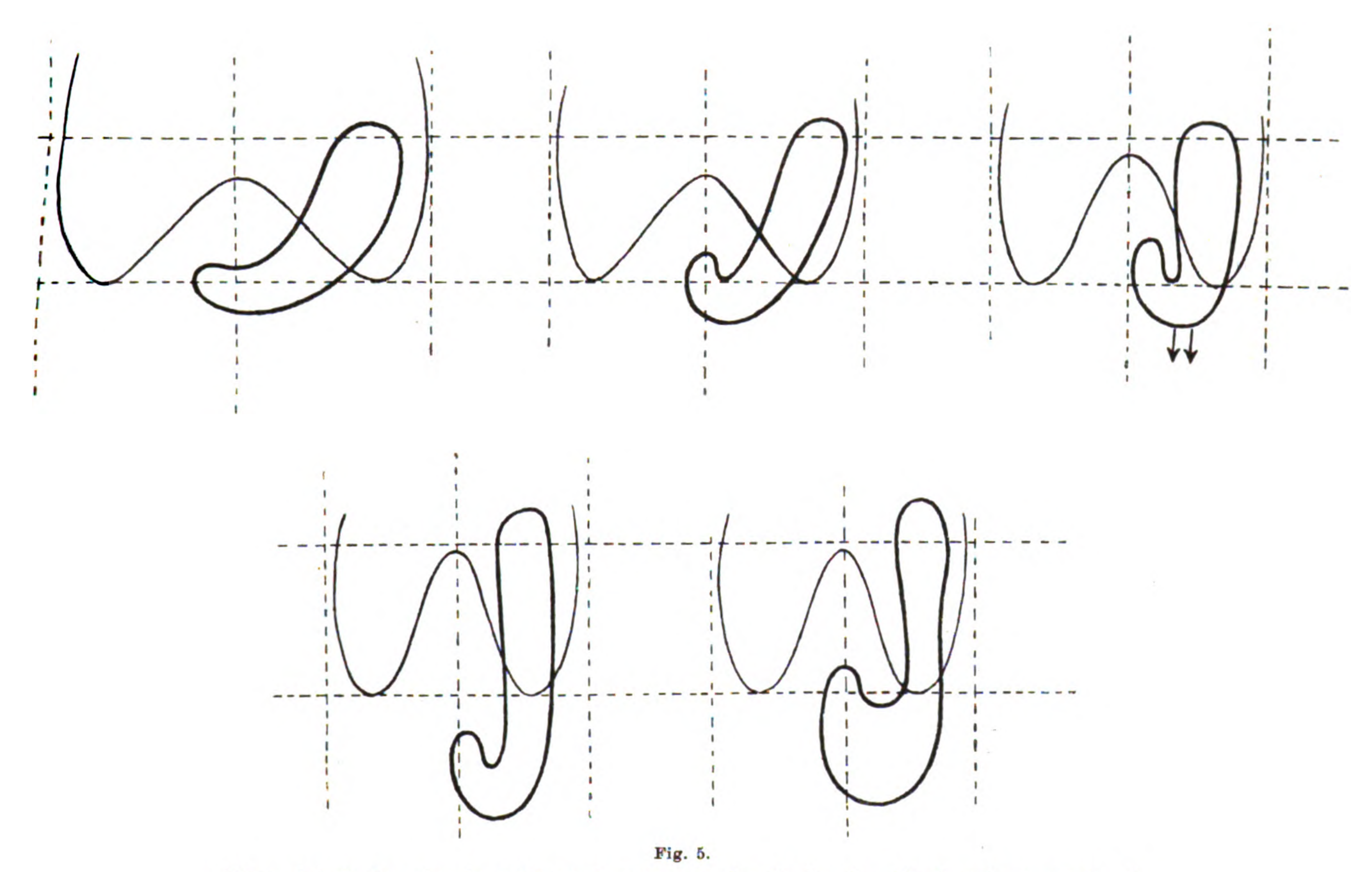


Fig. 5.
Abhängigkeit der einzelnen Magenformen von der Breite des Oberbauchraumes (a—c).
d = Längsgezogener nicht erweiterter Magen. *e* = Längsgezogener und erweiterter Magen. Atonie.

Es gibt nun eine Konstitutionsanomalie, welche darin besteht, dass die untere Thoraxapertur sehr schmal, sehr steil abfallend, sehr tief hinabreichend ausgebildet ist, so dass der obere Bauchraum als ein enges und starres, nicht erweiterungsfähiges Rohr aufgefasst werden kann. Die Personen mit solchem Habitus, den Stiller zuerst klar beschrieben hat, sind überdies ausgezeichnet durch den fast vollkommenen Mangel von Fett. Die hochgradige und unüberwindliche Enge der Regio epigastrica wird bei der Speiseneinfuhr in den senkrecht gestellten Magen eine Erweiterung des Korpus in querer Richtung, die das Normale darstellt, nicht zulassen. Die durch die senkrechte Lage des Organs an und für sich vermehrte Belastung des kaudalen Abschnittes der grossen Kurvatur, wird nun noch weiter vermehrt und es kommt zur Dilatation in der einzig möglichen Richtung, nämlich von oben nach den unteren freieren Regionen des Abdomens. Der Dehnungseffekt wird aber ferner ein um so grösserer sein, als bei dem geschilderten Habitus infolge des mangelnden Gekröse- und Netzfettes eine feste Unterlage

für die grosse Kurvatur fehlt. Das Netz spielt zweifellos eine wichtige Rolle bei der Genese der Atonie. Je fettreicher, starrer es ist, desto mehr wird es der Curvaturbelastung als Pelotte entgegenwirken. Andererseits wird ein zartes, fettloses Omentum sich bei der Belastung leicht zusammenschieben. Welch grosse Bedeutung diesem Faktor zukommt, zeigen die eklatanten Erfolge der systematischen Mastkuren. v. Noorden hat röntgenologisch Hebungen des kaudalen Magenpols bis um 8 cm konstatieren können.

Es bildet sich also bei den Mägen des Stillerschen Habitus eine extrem nach abwärts wirkende Zugrichtung der Ingesta aus. Und nun kann zweierlei eintreten. Entweder folgt der pylorische Abschnitt und die kleine Kurvatur diesem Zuge [Pyloroptose (Grödel)], dann tritt eine Art Kompensation des Zustandes ein. Es ist, als ob an ein langes Rohr unten ein annähernd normal geformter, nicht dilatierter Magen angesetzt wäre. Oder aber die pylorische Fixation gibt nicht nach. Dann führt der lastende Druck zur Dehnung der grossen Kurvatur, die sich von der kleinen Kurvatur entfernt, und sich hochgradig unter Dilatation des kaudalen Magenteils abschichtet. Dann sprechen wir von Atonie. Die atonische Wand ist also immer eine hochgradig abgeschichtete Wand.

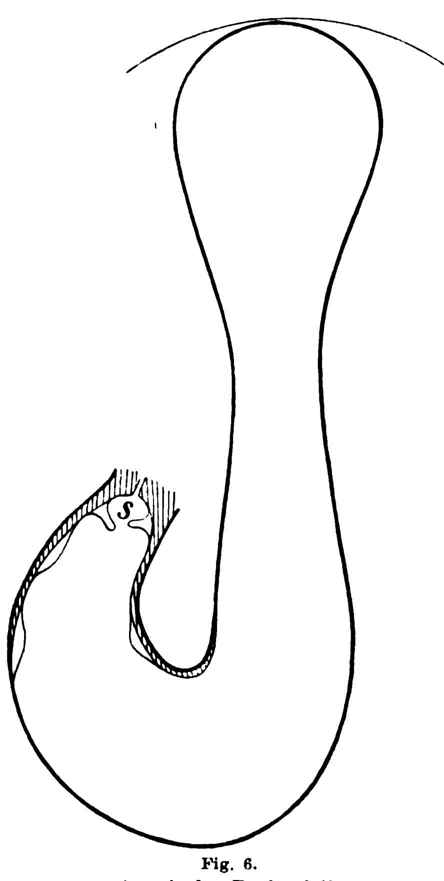


Fig. 6.
Atonische Peristaltik.
Muskularis abgeschichtet. Wellen flach.
S = Antrales Segment sehr klein.

Es gibt natürlich auch hier eine Mittelstufe zwischen dem einfach längsgezogenen pyloroptotischen Magen, dessen Lumen unerweitert, dessen Wand muskelstark ist — und dem längsgezogenen und erweiterten Magen ohne Pyloroptose, dessen Wand ektatisch ist — nämlich jene längsgezogenen Mägen, bei denen nur ein geringer Grad von Pyloroptose und ein geringer Grad von Wandektasie besteht.

Wir halten aber jedenfalls daran fest, die Magenwand dann als atonisch zu bezeichnen, wenn ihr Aufschichtungszustand und ihre Aufschichtungsfähigkeit infolge Belastungsektasie vermindert ist.

Nach unseren oben entwickelten Begriffen von der Natur der Welle ergibt sich die Eigenart der atonischen Peristaltik von selbst. Wir finden die Wellen flach, und zwar auch dort, wo sie unter normalen Verhältnissen tief sind, nämlich in der Pars pylorica. Dadurch kommt es zu mangelhafter Antrumbildung. Erst knapp vor dem Pylorus, wo die beiden Kurvaturen schon sehr genähert sind, erfolgt Berührung der Welleneinschnitte; dieser späte Eintritt der Segmentation hat zur Folge, dass das Antrum sehr klein ist. In höheren Graden der Wandatonie vermisst man eine deutliche Segmentation überhaupt. Sehr häufig ist beim atonischen Magen das von Hofmeister und Schütz am Hundemagen beschriebene Verhalten zu beobachten, demzufolge die Welle an einem beliebigen Punkte stehen bleibt und sich allmählich ausgleicht, während 1—2 cm weiter eine neue sich ausbildet.

Beim einfach längsgezogenen Magen sieht man dagegen typisch die normale kräftige Peristaltik mit ausgiebiger Antrumbildung.

Die durch allgemeine Flachheit und mangelhafte Segmentation ausgezeichnete atonische Peristaltik ist ein ganz charakteristischer Befund. Er dürfte für die Atonie bezeichnender sein, als der Füllungsmodus (Bräuning). Konnte ich doch recht oft beobachten, dass auch bei atonisch ektatischem Organ der Speisebrei sehr lange brauchte, um den Magen zu entfalten.

Die Entfaltung der Wände bei der Anfüllung ist ausser vom Tonus noch von so vielen Faktoren (intraabdomineller Druck, Füllung- und Blähungszustand des benachbarten Colons) abhängig, dass man die **atonische Peristaltik** wohl als eindeutigeres pathognostisches Symptom für **die Atonie** aufstellen darf. Die Entleerungszeit ist naturgemäss bei Atonie verlängert (statt 3—4 Stunden der Norm 5—6 Stunden für 300 g Riedermahlzeit). Bei den höchsten Graden von Atonie sieht man oft noch nach der 8. Stunde Rückstände. Selbst am nächsten Tage bedeckt oft noch ein linienförmiger Schatten die grosse Kurvatur. Man kann dies dann nicht als Rückstand, sondern nur als „Beschlag" bezeichnen.

4. Die hypertonische Peristaltik.

Unter Hypertonie können wir kurz jenen Zustand der Magenwand verstehen, bei welchem durch einen abnormen Reizzustand der den Magen betreffenden Innervation die Aufschichtung der Muskularis erhöht ist. Hypertonie finden wir insbesondere bei jenen eigentümlichen Konstitutionsanomalien, die durch Eppinger und Hess als Vagotonie genau charakterisiert worden sind.

Geht also aus der vermehrten Aufschichtung die erhöhte Dicke der Magenwand hervor, so folgt andererseits ebenso zwingend aus dem gesteigerten Kontraktionszustand eine Verringerung des Lumens. Ein hypertonischer Magen ist also immer klein. Die vermehrte Schichtdicke bedingt, dass die Wellen schon an Punkten tief werden, wo unter normalen Verhältnissen nur flache Einziehungen auftreten, nämlich am Magenkörper. Da das Lumen, wie erwähnt, hier enger ist als normal, so kann es schon hier und nicht erst in der Pars pyloris zur **Segmentation** kommen. Es werden bei hypertonischen Mägen geradezu mehrfache Antra gebildet. Die multiple **kleinballige** Segmentation ist also für die Hypertonie charakteristisch. Die Entleerungszeit ist verringert (1—2 Stunden).

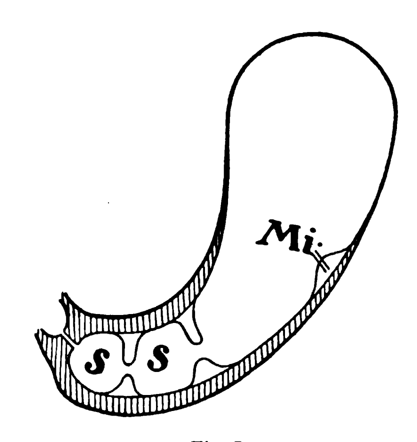


Fig. 7.
Hypertonische Peristaltik.
Muskularis in verstärktem Masse aufgeschichtet. Lumen eng.
S S = Multiple kleinballige Segmentation.

5. Die Peristaltik der hypertrophischen Muskulatur.

Hypertrophie der Muskularis entwickelt sich beim Vorhandensein eines beträchtlichen und chronischen Hindernisses am Ausgang des Magens. Die Hochgradigkeit der Hypertrophie hängt ab von der Intensität der Verengerung, von der Dauer des stenosierenden Prozesses und von dem Quantum des zu befördernden Inhaltes. Letzteres ist seinerseits wieder massgebend für den Grad der bei jedem Entleerungshindernis statthabenden Erweiterung des Magenlumens.

Den reinsten Fall der Ausgangsverengerung repräsentiert die Narbenstenose des Pylorus. Schon zur Zeit des floriden Geschwüres besteht eine überaus grosse Neigung des Pförtnerringes zu krampfhafter Zusammenziehung. Heilt nun das Ulcus unter unzweckmässiger Kostdarreichung, die durch Reizung der Wundstelle den Pylorus grösstenteils in Kontraktion erhält, aus, so entsteht die Narbenstenose, die sich im weiteren Verlaufe durch Schrumpfung noch verstärkt. Auf die geänderten Verhältnisse antwortet der Magen nun zunächst mit Hypertrophie der Muskularis. Es ist Osers Verdienst, schon im Jahre 1881 die Entwicklungsmechanik der Pylorusstenose klar erfasst und sie in eine Reihe mit den Kompensationsphänomenen bei

Ventilverengerungen am Herzen gestellt zu haben, was insbesondere Jonas auch vom radiologischen Gesichtspunkte gewürdigt hat. (Wiener klin. Wochenschrift 1910, Nr. 31.) Jonas spricht von einer kompensierten Stenose, wenn die hypertrophische Muskulatur imstande ist, den Inhalt innerhalb normaler Zeitgrenzen in den Darm zu entleeren. Inkompensiert nennt er den Zustand aber, wenn durch das Wachsen des Widerstandes die Muskulatur diesen nicht mehr zu überwinden vermag, wenn Rückstand und Dilatation eintritt.

Es wird zweckmässig sein, die Bezeichnung Kompensation resp. Dekompensation beizubehalten. Nur möchte ich von der Auffassung Jonas' abweichen, die Entleerungszeit als massgebendes Kriterium dabei zu betrachten. Normale Entleerungszeit finden wir auch bei gut kompensierten Stenosen nicht. Der Verweildauer der Ingesten ist gegenüber der Norm immer verlängert. Dasselbe gilt bezüglich der Dilatation. Bei ungestörtem Appetit, bei reichlicher, zumeist sogar überreichlicher Sekretion ist infolge des Entleerungshindernisses der Inhalt dauernd gegenüber der Norm vermehrt und daher das Lumen erweitert. (Die Hypertrophie ist also immer eine exzentrische.) Für die Frage der Kompensation oder Dekompensation kommt m. E. ganz analog den Verhältnissen am Herzen in erster Linie der Zustand der hypertrophischen Muskelwand in Betracht, die früher oder später an Ausdauer ihrer Kontraktions- und Aufschichtungsfähigkeit verliert und dann sekundär die hochgradige Stauung der Ingesta und die hohen Grade der Ektasie ermöglicht.

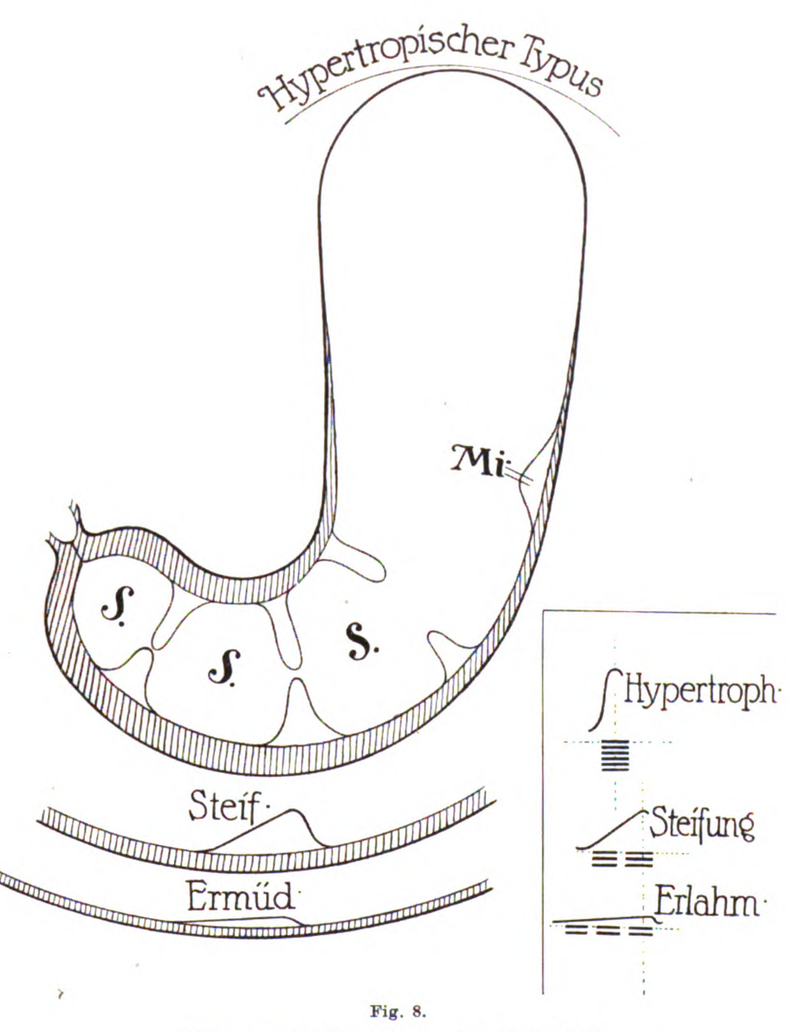


Fig. 8.

Hypertrophischer Typus der Peristaltik.
Muskularis hypertrophiert. Vermehrte Rechtsdistanz. Lumen erweitert.
SSS = Multiple grossballige Segmentation.
Steifungs- und Ermüdungsperistaltik.

Die Peristaltik der hypertrophischen Magenmuskulatur gibt nun ein ganz charakteristisches Bild. Da die Wand ein Vielfaches ihrer normalen Dicke besitzt, sehen wir abnorm tiefe Wellen auftreten, und zwar schon in einem Abschnitte, wo normalerweise nur flache Wellen vorkommen, nämlich am Magenkörper. Die Einschnürungen sind so hochgradig, dass trotz des erweiterten Lumens es bereits in den unteren Partien des Fundusteils zur Segmentation kommt. Da auch der Pylorusteil erweitert ist und nach rechts von der Mittellinie sich hinüberstreckt (vermehrte Rechtsdistanz nach Straus), fällt die hier ja bekanntlich normalerweise auftretende Segmentation gleichfalls durch die Grösse der Segmente auf. Ist also für die hypertonische

Peristaltik die multiple, kleinballige (kastaniengross) Segmentation am kleinen Organ bezeichnend, so wäre als Charakteristikon des hypertrophischen Typus der Peristaltik die multiple, grossballige (apfel- bis faustgross) Segmentation am erweiterten Organ aufzustellen. Denn nur eine hypertrophische Wand kann bei breitem Lumen Durchschnürung herbeiführen. Ja, ich möchte so weit gehen, jede abnorm tiefe, an abnorm hoher Stelle auftretende Welle bei erweitertem Magen als etwas anzusehen, was den Verdacht einer Wandhypertrophie und somit einer Stenose erweckt[1]).

Die gut kompensierten Stenosen zeigen, abgesehen von der grossballigen Segmentation, manchmal noch eine Besonderheit ihrer Peristaltik, die man vielleicht am besten durch den Ausdruck Röhrenbildung trifft (Fig. 8). Die Kontraktionen der Ringmuskulatur beschränken sich anscheinend in solchen Fällen nicht immer auf einzelne wandernde Wellen, sondern erfassen grössere, bis 6 cm lange Partien gleichzeitig, wodurch rohrartige Lumina formiert werden.

Die Austreibungszeit der gut kompensierten Stenosen beträgt für 300 Gramm Riedermahlzeit 8—12 Stunden, gegen 3—5 der Norm.

Die ersten Zeichen der beginnenden Dekompensation machen sich darin geltend, dass der anfangs sich noch sehr kräftig kontrahierende Magen abnorm rasche Ermüdung zeigt. Einen solchen Fall habe ich röntgenologisch in der bereits mehrfach zitierten Arbeit beschreiben können. Die Riedermahlzeit füllt zunächst ein mässig erweitertes Organ, das grossballige multiple Segmentation zeigt; dies dauert aber nicht lange. Das Lumen wird in ganz kurzer Zeit ($^1/_2$ Stunde) immer weiter und weiter, die Wand schichtet sich ab, die tiefen Einschnürungen gehen über in flache und lange Wellen, die immer schwächer und schwächer werden. Die Dilatation nimmt im Laufe des Tages unter dem Einfluss der aufgenommenen Mahlzeit noch weiter zu. Nach 24 Stunden findet man einen Wismutrückstand.

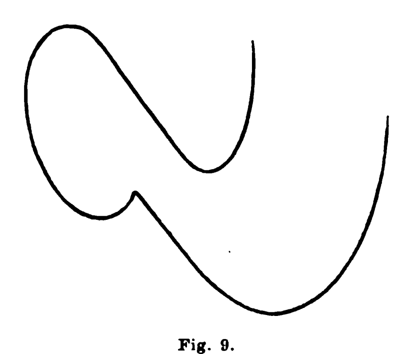


Fig. 9.
„Röhrenbildung"
bei hypertrophischer Muskulatur.

Die ausgebildete Dekompensation ist dadurch gekennzeichnet, dass die Dilatation, die Aufschichtungsunfähigkeit der Wand, eine dauernde geworden ist. Die Riedermahlzeit gelangt auf den Grund eines a priori mächtig erweiterten Organs und sammelt sich dort in Form eines Halbmondes, dessen grössere Hälfte rechts von der Mediane liegt. Kontraktionen fehlen entweder, oder aber es kommt an den Bogen der grossen Kurvatur zu ganz geradlinigen, öfters auch ziemlich kurzen Abschrägungen (Fig. 9). Diese wollen wir Erlahmungsperistaltik nennen.

Der oben erwähnte Fall bot auch Gelegenheit, das röntgenologische Verhalten jenes Zustandes kennen zu lernen, den man als Magensteifung bezeichnet. Als der Patient nach Einnahme der Riedermahlzeit des Morgens bei mässiger Dilatation kräftige, multiple, grossballige Segmentation aufgewiesen hatte, war trotz der mächtigen Muskeltätigkeit keine Steifung zu bemerken. Auch fühlte der Kranke keine Schmerzen. Sechs Stunden später (der Patient hatte inzwischen ein Gabelfrühstück und eine ausgiebige Mittagsmahlzeit verzehrt) traten heftige Schmerzen und sehr deutliche Steifungsphänomene auf, durch die das Abdomen abwechselnd vorgewölbt und abgeflacht wurde. Das Röntgenbild ergab nun ein enorm dilatiertes Organ, das bis hoch hinauf mit verflüssigten Ingesten gefüllt war. Die Wellen liefen in der eigenartigen Form von ebenso langen, als tiefen, geradezu dreieckigen Einziehungen pyloruswärts. Wir können daher folgern, dass zum Zustandekommen der Steifung sowohl hochgradige Dilatation als auch hochgradige Peristaltik nötig ist. Das eine ohne das andere erzeugt keine Steifung.

[1]) Es verstreichen oft mehrere Minuten nach der Anfüllung des Magens, bis die Peristaltik ihre typische Form erlangt. Also nicht zu früh mit der Beobachtung aufhören! Ferner muss die Füllung eine ausgiebige sein, mindestens die unteren zwei Drittel des Fundus einnehmen.

Während bei Narbenstenosen des Pylorus die Hypertrophie der Muskularis immer sehr beträchtlich ist, erreicht diese bei der Verengerung des Magenausgangs durch ein Neoplasma keine hohen Grade. Das relativ rasche Entstehen und der rasch zum Untergang des Individuums führende Charakter des Leidens, das Daniederliegen der Nahrungsaufnahme sowie der Sekretion muss hiefür verantwortlich gemacht werden. Die Pars pylorica ist zur Zeit der Untersuchung gewöhnlich schon vom Tumor eingenommen, der Fundus, etwas dilatiert, zeigt hier und da abnorm tiefe Einschnürungen. Das ist so ziemlich alles, was die Zunahme der Muskularis dokumentiert.

Findet sich an einem mächtig erweiterten und hypertrophierten Magen bei der Operation doch ein Tumor am Pylorus, so kann man sicher sein, dass sich dieser sekundär auf dem Boden einer alten Narbenstenose entwickelt hat.

6. Die Antiperistaltik.

Die von Hofmeister und Schütz am Hundemagen beobachteten rückläufigen Wellen kommen beim Menschen normalerweise nicht vor. Abnorme Innervationsverhältnisse scheinen Antiperistaltik aber hervorrufen zu können. Nur so kann man sich das Auftreten von Antiperistaltik bei ganz normal konfigurierten Mägen von Tabikern und einfach neurasthenischen Individuen erklären.

Weitaus am häufigsten allerdings beobachtet man entgegengesetzt orientierte Wellen bei Stenosen, nicht nur des Pylorus, sondern auch des Duodenums. Ein Frühsymptom der Pylorusstenose möchte ich darin aber nicht erblicken, vor allem, weil selbst im Einzelfalle es ganz inkonstant ist. Das Sypmtom des hypertrophischen Typus der Peristaltik leistet für die Erkennung der Pylorusstenose ungleich mehr. Nach Jonas soll Antiperistaltik bei Pylorusstenose durch Verabreichung grober Nahrungsbrocken auslösbar sein. Ich habe mich davon nicht überzeugen können. Wahr ist, dass bei Stenose häufig Antiperistaltik auftritt. Ob aber für ihr Zustandekommen nicht die Anwesenheit abnormer Zersetzungsprodukte bestimmender ist, als das Vorhandensein grober Partikel, bleibt noch unentschieden.

Die Annahme Haudecks, dass Antiperistaltik für Läsionen der Magenschleimhaut, gleichgültig welcher Natur (Ulcus, Tumor), charakteristischer sein soll als für Stenose, halte ich für unrichtig.

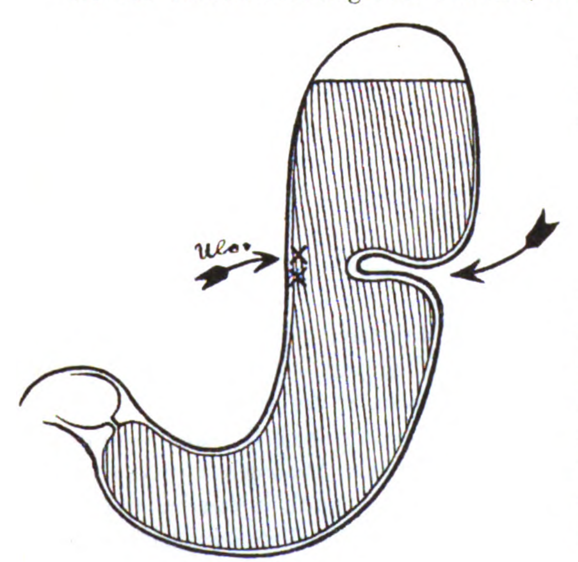


Fig. 10.
Lokaler Spasmus bei Ulcus.

7. Die zirkulären lokalen Spasmen.

Spasmen der Ringmuskulatur, i. e. abnorm tiefe, tonische Kontraktionen derselben sind charakteristisch für eine Schleimhautläsion in der Peripherie des Schnürringes. Offenbar infolge des lokalen Reizes kommt es zur dauernden Erregung der autochthonen ganglionären Elemente der Magenwand. Der spastische Sanduhrmagen ist zuerst von Jonas gewürdigt und auf Erosion zurückgeführt worden. Aus der Arbeit Faulhabers geht die enge Wechselbeziehung des spastischen Sanduhrmagens und Ulcus klar hervor. Die von ihm zitierten Operationsbefunde erhärten den Zusammenhang vollends.

Aus dem spastischen Sanduhrmagen entsteht aber meines Erachtens der narbige Sanduhrmagen ebenso, wie aus der spastischen Pylorusstenos — die narbige. Hier wie dort handelt es sich um ein Einheilen der Wand in abnormer Stellung. — (Ein Analogon aus

der Augenheilkunde dazu ist das Verhalten der Pupille bei Iritis.) Möglichste Schonung der Geschwürsfläche durch entsprechende Diät und Darreichung von Atropin dürfte also auch zur Verhütung späterer Narbenkonstriktionen die richtige Therapie sein. Entsprechend der Häufigkeit des Ulkus im mittleren Körperteil des Magens sieht man zirkuläre Spasmen besonders oft in dieser Region. Doch konnte ich solche auch in der Antrumregion beobachten. Die differentielle Diagnose eines zirkulären lokalen Spasmus gegenüber einer bereits eingetretenen narbigen Fixation ist dadurch zu stellen, dass ersterer sich im Laufe der Beobachtung, doch öfters vertieft, resp. abflacht, ferner sich bisweilen wegdrücken lässt, um sofort wiederzukehren. Bei wiederholten Untersuchungen ist die spastische Konstriktion auch nicht immer so stereotyp wie bei Narbenbildung.

8. Der totale Spasmus des Magens.

Tafel XVIII. Fig. 1—5.

Beobachtungen der jüngsten Zeit haben mir Gelegenheit gegeben, einen Zustand des Magens kennen zu lernen, den ich nicht anders denn als Spasmus totalis bezeichnen kann. Wegen der Neuartigkeit des hierbei erhaltenen Röntgenbefundes möchte ich auch die wesentlichsten anamnestischen Daten der beiden Fälle anführen.

Fall I. Herr K. H., 61 Jahre alt, klagt seit vielen Jahren über krampfartige Schmerzen in der ganzen Magengegend, die bis in den Rücken ausstrahlen. Starker Raucher. In der letzten Zeit sind die Beschwerden gross, Appetit mangelt vollkommen, öfters Erbrechen. Die Palpation des Abdomens ergibt keinen abnormen Befund.

Bei der ersten Durchleuchtung am 11./1. 1911 füllt die Riedermahlzeit einen ganz kleinen, hoch im Epigastrium liegenden Magen, dessen Körper kugelig, etwa orangengross, dessen Pars pylorica röhrenförmig gestaltet ist, so dass in der Mitte der grossen Kurvatur eine konstante Einschnürung diese Verhältnisse hervorzurufen scheint. Dabei steht der Pylorus weit offen, die Ingesten fliessen rasch, ohne dass am Magen peristaltische Bewegungen sichtbar würden, ins Duodenum und obere Jejunum.

Fig. 11.
Totaler Spasmus des Magens.
Pylorus offen.

Nach unseren bisherigen Kenntnissen musste dieser abnorm kleine, quer gelagerte Magen den Verdacht eines skirrhösen Schrumpfmagens erwecken.

Während der genaueren klinischen Beobachtung dieses Falles entstanden aber bald Zweifel an der Richtigkeit dieser diagnostischen Annahme. Das Probefrühstück ergab hyperazide Werke, die Oxyproteinsäureprobe nach Saxl-Salamon war negativ. Unter Milchdiät besserten sich die subjektiven Symptome mehr und mehr. Das äussere Bild wurde auch günstiger, so dass schliesslich die Notwendigkeit einer Überprüfung des ersten Durchleuchtungsbefundes sich herausstellte. Die neuerliche Röntgenuntersuchung ergab nun eine Überraschung. Die Verhältnisse hatten sich gegenüber denen der Vorwoche ganz geändert. Der Magen hat senkrechte Hakenform angenommen. Die Sanduhreinschnürungen sind verschwunden, er zeigt kräftige, normal ablaufende Peristaltik. Dabei ist jetzt der Pylorus als schlussfähig zu bezeichnen.

Das Befinden des Kranken besserte sich auf antazide Medikation immer mehr. Bei wiederholten Durchleuchtungen ergab sich immer der zuletzt erhobene Befund eines hakenförmigen normal konfigurierten kräftige Peristaltik zeigenden Magens, nie mehr aber die zuerst erhobenen Verhältnisse. Nach einem Monat verliess der Patient mit beträchtlicher Gewichtszunahme die Klinik. (Fig. d. Tafel, Nr. 1, 2.)

Fall II. Herr H. F., 43 Jahre alt, klagt seit 4 Monaten über Schmerzen in der Oberbauchgegend. Sie kamen in Intervallen von 2—3 Wochen „plötzlich", ohne merkbare Veranlassung, gewöhnlich nachts, hatten krampfartigen Charakter, strahlten von der Magengegend in die Cöcalgegend aus und sollen von ausserordentlicher Heftigkeit gewesen sein. Die Dauer der Anfälle belief sich auf ca. 24 Stunden, ohne besondere Intensitätsschwankungen zu zeigen. Der letzte Anfall kam vor 6 Tagen, hielt 3 Tage mit sehr heftigen Schmerzen an, die noch heute in geringem Masse bestehen. Eine zeitliche Abhängigkeit der Anfälle von der Nahrungsaufnahme besteht nicht. Hingegen glaubt Patient, dass

der Genuss von saueren oder groben Speisen (Sauerkraut, Brot) Anfälle hervorrufen könne. In den letzten Tagen besteht bitteres Aufstossen, einige Male trat Erbrechen auf.

Nikotin: 30—35 Zigaretten täglich.

Röntgendurchleuchtung: (Tafel, Fig. 3, 4.)

Die Baryumingesten gelangen in einen ganz kleinen, hoch im Oberbauch situierten, kaum gurkengrossen Magen, dessen Pylorus vollkommen offen steht, so dass Flüssigkeit sofort in grossen Massen in den Dünndarm abfliesst. Eine walnussgrosse Gasblase erfüllt die Pars horizontalis superior duodeni und erstreckt sich bis in den Pförtnerteil des Magens, der ganz weit nach links an den Magenkörper herangezogen erscheint. Peristaltische Bewegungen werden in keiner Weise sichtbar.

Nach diesem Befunde musste wiederum Verdacht auf einen Schrumpfmagen mit Pylorusdestruktion ausgesprochen werden.

Wiederum ergab aber die klinische Beobachtung keinerlei Anhaltspunkte hierfür. Dagegen konnte in der Ileocöcalgegend deutliche Darmsteifung wahrgenommen werden. Nach fünf Tagen erfolgte eine neuerliche Durchleuchtung.

Sie ergab: Das Volumen des Magens ist unvergleichlich grösser als bei der ersten Untersuchung. Die Pars pylorica, die früher ein kaum daumenbreites, völlig an den Fundus des Magens herangezogenes Gebilde darstellte, ist nun breit entfaltet, reicht weit nach rechts hinüber. Es werden normale peristaltische Bewegungen, Antrumsegmentation usw. sichtbar. Der Pylorus ist schlussfähig.

Der Magen muss als röntgenologisch normal bezeichnet werden.

Bezüglich des Darmes wurde konstatiert, dass das Cöcum und untere Ileum dilatiert ist und noch nach 48 Stunden gestaute, verflüssigte Massen in lebhafter unausgesetzter peristaltischer Bewegung enthält. Röntgenologisch muss die Annahme einer Stenosis coli bestätigt werden. (Tafel, Fig. 5.)

Da der Anfall immer heftiger wurde, erfolgte die Transferierung auf die chirurgische Klinik v. Hohenegg.

Laparotomie (Operateur: Assistent Heirowsky).

Cöcum colon ascendens und unteres Ileum stark hypertrophiert. Magen frei. An der Flexura hepatica coli ein Tumor, der wegen starrer Fixierung an die Umgebung und besonders hinten (Niere ?) nicht vorgelagert werden kann. Ileocolostomie.

In beiden Fällen fanden wir also einen vorübergehenden Zustand eines an und für sich normalen Magens, der sich durch langdauernde, totale Kontrahiertheit bei offen stehendem Pylorus charakterisieren lässt. Die Ringmuskulatur vollführt keine peristaltische Bewegung. Das Klaffen des pylorischen Ringes kann nur durch den kontrahierten Zustand der Längsmuskelfasern erklärt werden. „Die Mehrzahl der Längsfasern des Magens geht nicht auf das Duodenum über, sondern in die Tiefe, durchsetzt den Muscul. sphincter pylori und teilt ihn in mehrere Bündel. Da diese Längsfasern bis an die Grenze der Tela submucosa gelangen, so kommen die geschiedenen Bündel des Musculus sphincter pylori in die Schleifen der Längsfaserschichten zu liegen, welche eine Art Musculus dilatator pylori darstellen.“ (Langer 1910 — Toldt 334). Auf Krampf dieses Muscul. dilatator pylori muss also das Offenstehen des Pförtners bezogen werden.

Wenn wir es schliesslich unternehmen wollen, den Ursachen des totalen Spasmus des Magens nachzugehen, so wären zunächst diejenigen Momente aufzuzählen, die beiden Fällen gemeinsam waren. Beide Patienten hatten starke Schmerzen im Abdomen, beide waren lange nüchtern, während der Untersuchung psychisch sehr erregt — beide starke Raucher. Diese durchwegs nervösen Momente möchte ich um so zwingender für den totalen Gastrospasmus verantwortlich machen, ob ich im Augenblicke des Abschlusses dieser Arbeit noch einen dritten, sehr ausgesprochenen Fall gemeinsam mit Falta beobachten konnte, der einen 30 jährigen, an Tetanie erkrankten magengesunden Mann betraf.

Der Röntgenbefund des totalen Gastrospasmus ist sicher keine Seltenheit. Es ist ein grosses Verdienst Waldvogels, in allerjüngster Zeit (Münchner med. Wochenschr. 1911, Nr. 2) auf die Häufigkeit des Gastrospasmus hingewiesen zu haben, ein Verdienst, das um so höher eingeschätzt werden muss, als der genannte Autor einfach auf Grund der klinischen Beobachtung und der Luftaufblähung zu einer vollkommen richtigen Anschauung gekommen ist. Er bezeichnet den Gastrospasmus als einen Krampf der Fundusmuskulatur und führt als ursächliche Momente Bleivergiftung, Nikotinabusus, Arteriosklerose der Bauchorgane und

nervöse Zustände an. Der Röntgenbefund hätte diesem Symptomenkomplex noch das Klaffen des Pylorus und das Fehlen jeder peristaltischen Bewegung hinzuzufügen.

Literatur.

Stiller: Archiv f. Verdauungsk. 1910, XVI.
Schwarz: Wiener klin. Wochenschr. 1910, 10.
Sick: Deutsch. Arch. f. klin. Med. 1907, S. 168.
Hofmeister und Schütz: Arch. f. exp. Path., 1886.
Openchowsky: Deutsch. med. Wochenschr. 1889, 35.
Kaufmann und Holzknecht: Mitteil. aus d. Wiener Röntgenlab. 1.
Kaestle, Rieder und Rosenthal: Zeitschr. f. Röntgenkde. XII, 1910.
Müller: Arch. f. Phys. 116, S. 252.
Merkel: Topograph. Anatomie. 1899, S. 528.
Moritz: Münch. med. Wochenschr. 1895, Nr. 40.
Stiller: Die asthenische Konstitutionskrankheit, Stuttgart, Enke, 1907.
Groedel: Atlas der Röntgendiagnostik, Lehmann, München 1909.
v. Noorden: Referiert in Münch. med. Wochenschr. 1909, S. 2668.
Eppinger und Hess: Die Vagotonie, v. Noordens Sammlung, 9/10, Berlin, Hirschwald.
Brauning: Münch. med. Wochensch. 1909, Nr. 6.
Oser: Wiener Klinik, 1881. Die Ursachen der Magenerweiterung.
Jonas: Wiener klin. Wochenschr. 1910, 31.
Jonas: Deutsch. med. Wochenschr. 1906, Nr. 23.
Jonas: Wiener klin. Rundschau 1910.
Faulhaber: Münch. med. Wochenschr. 1910, 2073.
Rieder: Münch. med. Wochenschr. 1910.
Rieder: Fortschr. auf d. Gebiete d. Röntgenstr. VIII. 1904
Jonas: Wiener klin. Wochenschr. 1909.
Waldvogel: Münch. med. Wochenschr. 1911, Nr. 2.

Aus der inneren Abteilung des Städt. Krankenhauses in Dortmund
(Oberarzt Dr. Rindfleisch).

Das anatomische Substrat der normalen Lungenschatten im Röntgenbilde.

Von

Dr. **Herbert Assmann**, Sekundärarzt.

(Hierzu Tafel XIX, Fig. 1—4.)

Über das anatomische Substrat der normalen Lungenzeichnung im Röntgenbilde, dessen Kenntnis die Grundlage zum Verständnis pathologischer Verhältnisse darstellt, herrschen auffallenderweise bis in die jüngste Zeit hinein wesentliche Meinungsverschiedenheiten. Dies lehrt am klarsten eine Durchsicht der neuesten Werke, welche in zusammenfassender Weise die Deutung der Röntgenbilder behandeln. Während Albers-Schönberg allein von Gefässschatten spricht und hiermit die auch früher von Holzknecht, Rieder und anderen vertretene Auffassung teilt, gebraucht Arnsperger an gleicher Stelle ausschliesslich den Ausdruck: Bronchialschatten, sehen Grödel und Köhler in den Schatten ein Produkt des Zusammenwirkens von Gefässen und Bronchien. Auch in der Diskussion, welche sich jüngst in der Berliner Medizinischen Gesellschaft am 7./12. 1910 über diesen Punkt entspann, machten sich diametrale Gegensätze in der Auffassung der normalen Lungenzeichnung geltend, wobei sich allerdings die Mehrheit der Redner für den Ursprung der Schatten von den Gefässen her entschied.

Auch eine Übersicht der Arbeiten, in denen die Lösung der Frage auf experimentellem Wege erstrebt wurde, ergibt dieselben Widersprüche. Den älteren Arbeiten De la Camps und Schellenbergs, den Verfechtern der Bronchialtheorie, stehen die neuen Untersuchungen



von E. Fränkel und Lorey gegenüber, welche ausschliesslich die Gefässe als Schattenbildner anerkennen; aber auch auf diese folgt wieder eine Abhandlung Becks, der eine andere Auffassung als die von Bronchialschatten ablehnt. In der letzten Nummer der „Fortschritte" endlich beschäftigt sich v. Dehn experimentell mit demselben Gegenstand und misst den blutgefüllten Arterien den Hauptanteil an der Bildung der normalen Lungenschatten bei.

Bei dieser Divergenz der Ansichten empfand ich das Bedürfnis, mir über diesen so wichtigen Punkt ein eigenes Urteil durch entsprechende Versuche zu bilden. Veranlasst wurde ich dazu besonders durch die Arbeit Fränkel und Loreys, welche mir am gründlichsten und klarsten die Verhältnisse zu behandeln schienen, gegen deren Beweisführung mir aber — zumal als einem ursprünglichen Anhänger der Lehre von den „Bronchialschatten" — in mehreren sehr wesentlichen Punkten Bedenken aufstiegen.

Die Kritik dieser, abgesehen von den Veröffentlichungen Becks und v. Dehns, neuesten und m. E. eingehendsten Arbeit sowie der gleichsinnigen Studie Cohns will ich daher zum Ausgangspunkt meiner Ausführungen machen.

Die Gründe, welche die genannten Autoren für ihre Ansicht ins Feld führen, lassen sich einteilen in solche positiver und negativer Art.

Die negativen Argumente beziehen sich darauf, dass die lufthaltigen Bronchialröhren, wenn sie sich überhaupt abbilden, als helle Streifen mit doppelter Randkontur erscheinen müssten; da nie derartige Bilder, sondern nur solide Schattenstränge auf normalen Lungenplatten zu sehen seien, bilden sich nach der Ansicht Fränkel und Loreys und Cohns die Bronchien überhaupt nicht ab.

Ich kann dieser Beweisführung nur beipflichten und dazu folgendes bemerken: Ich habe wohl häufig — besonders bei Aufnahmen des kindlichen Thorax — helle Schattenaussparungen im Hilusschatten bzw. etwas medial davon gesehen (vgl. Platte 1 bei ×), welche ich als Ausdruck des Lumens der Hauptbronchien auffasse, aber in Übereinstimmung mit Fränkel und Lorey nie eine doppelte Konturierung dieser Schattenaussparung bemerkt, wie sie von manchen Autoren z. B. De la Camp und neuerdings von Krause im Groedelschen Atlas bis zur Verzweigung zweiten und dritten Grades beschrieben wird.

Die positiven Gründe Fränkel und Loreys — Cohn verzichtet auf eine positive Beweisführung — bestehen im wesentlichen in folgenden Sätzen:

1. Eine Injektion der vorher mit Wasser ausgespritzten Lungenarterien mit Blut ruft eine starke allgemeine Verdunkelung des ganzen Bildes und eine deutliche Verstärkung der einzelnen Schattenzüge hervor.

2. Das Bild der mit Zinnober injizierten Arterien entspricht genau dem verzweigten Schattensystem des normalen Lungen-Röntgenbildes.

3. Besonders deutlich ist deren Identität an einer Stelle zu erkennen, an welcher das injizierte Zinnober nicht bis in die letzten Verzweigungen vorgedrungen ist und die normalen Schattenstreifen die unmittelbare Fortsetzung des Zinnoberschattens bilden.

Gegen die beiden letzten Punkte — auf den dritten legen die Autoren besonders Gewicht, während sie den zweiten wohl absichtlich zuletzt erwähnen — muss ich lebhafte Bedenken geltend machen. Ich brauche hier nur den m. E. völlig zu Recht bestehenden Einwand Cohns gegen derartige Injektionsversuche zu zitieren, dass Bronchien und Gefässe so eng nebeneinander verlaufen, dass eine einwandfreie Unterscheidung unmöglich erscheint. Die Injektion eines Systems verdeckt zugleich im Schattenbilde das andere, leistet uns also beim Versuche der Differenzierung von beiden tatsächlich gar nichts. Dass dieser theoretische Einwand praktisch gerechtfertigt ist, habe ich aus einseitigen Injektionsversuchen der Arterien auf der einen, der Bronchien auf der anderen Seite mit Wismutaufschwemmung gesehen. Sieht man von der Füllung der Alveolen bei starker Injektion des Bronchialsystems und der grösseren Dicke der Bronchialäste ab, so erhält man völlig identische Bilder. Am klarsten tritt die Unmöglichkeit einer Differenzierung beider Systeme bei Injektion der Bronchien und Arterien

auf derselben Seite hervor; hier verlaufen die Schatten der Arterien und Bronchien ganz eng nebeneinander, nur an wenigen Stellen durch einen millimeterweiten Abstand getrennt, vielfach aber sich kreuzend und meist vollständig sich deckend. Die Übereinstimmung der Bilder bei Injektion eines Systems — Fränkel und Lorey haben nur Arterien injiziert — mit den Schattenzügen des normalen Lungenröntgenogramms hat also ebensowenig irgend eine bindende Beweiskraft als das auf den ersten Augenschein so bestechende Bild, bei dem der zu deutende normale Schatten sich unmittelbar an den Zinnoberstreifen ansetzt.

Dass diese ablehnende Kritik nicht übertriebener Zweifelsucht entspringt, lehrt am klarsten ein Vergleich der Schlüsse, welche Fränkel und Lorey einerseits aus den Bildern bei Injektion der Arterien, Beck andererseits aus denen bei Füllung des Bronchiallumens ziehen. Während Fränkel und Lorey auf Grund der Übereinstimmung der Schatten des normalen Thoraxbildes mit denen der injizierten Arterien die Gefässe als Schattenbildner proklamieren, leugnet Beck, der neben den Schatten des injizierten Bronchialbaumes im stereoskopischen Bilde keine andern Schatten sieht, dass etwas anderes als eben die Bronchien die Schatten im normalen Lungenbilde hervorrufen könne. Die Unrichtigkeit derartiger Schlussfolgerungen liegt auf der Hand.

So sehr ich in diesen beiden Punkten Fränkel und Lorey widersprechen musste — diese Bedenken waren es, welche mich hauptsächlich zu einer eigenen Stellungnahme veranlassten — so rückhaltslos erkenne ich den Wert ihres ersten Beweises an, in dem sie durch Füllung des entleerten Arteriensystems mit Blut eine sehr erhebliche Verstärkung des vorher nur schwach angedeuteten Schattenzweigwerkes hervorriefen und damit ein dem normalen Lungenröntgenogramm entsprechendes Bild erzielten. Hierdurch allein erachte ich es als bewiesen, dass die blutgefüllten Gefässe für die Schattenbildung des normalen Thoraxbildes von ausschlaggebender Bedeutung sind.

Hierbei sei auch eines andern wichtigen Argumentes gedacht, welches verschiedene Autoren von jeher für die Gefässnatur der fraglichen Schatten ins Feld geführt haben, nämlich dass die Hilusschatten und ihre Verästelungen viel deutlicher bei Stauungserscheinungen im kleinen Kreislaufe hervortreten als unter normalen Verhältnissen. Hierzu hat Schwarz einen weiteren wesentlichen Beitrag geliefert, der bei Stauung im Lungenkreislauf am Durchleuchtungsschirm deutliche Pulsationen der Hilusschatten wahrnahm, welche sich bis in die feineren Verzweigungen hin wellenartig in rythmischen, mit dem Pulse synchronen Stössen fortsetzten. Ich konnte seinen Befund in einem Falle von hochgradigem Emphysem insofern bestätigen, als ich hier deutliche, eigene, nicht mitgeteilte Pulsationen der Hilusschatten sah; eine Fortleitung der Pulswellen bis in die feineren Schattenäste konnte ich allerdings hierbei nicht bemerken.

Unentschieden durch alle diese Beobachtungen, wenn wir von den angeführten, nur rein negativen Argumenten absehen, bleibt allerdings noch die Frage, ob und inwieweit neben den Gefässen auch die Bronchialwände Anteil an der Bildung der normalen Lungenschatten haben.

Im folgenden will ich einige eigene Versuche mitteilen in der Annahme, dass sie vielleicht zur weiteren Klärung dieser Frage beitragen dürften.

Bezüglich der Nachprüfungen der Versuche Fränkel und Loreys kann ich mich auf die Mitteilung völliger Bestätigung ihrer Ergebnisse beschränken. Bei den Experimenten mit Gefässinjektionen empfand ich die bisherige Vernachlässigung des Venensystems als Mangel und suchte, um möglichst normale Verhältnisse nachzuahmen, eine Füllung der Arterien und Venen mit Blut zu erzielen. Da dies bei der Leiche auf Schwierigkeiten stösst, führte ich sie am lebenden Versuchstier einseitig künstlich herbei. Auf meine Bitte unterband Herr Dr. Tiegel, Sekundärarzt der chirurgischen Abteilung, einem Hunde, dem er bei Sauerstoffüberdruck eine Pleurahöhle eröffnete, zunächst sämtliche (3) Lungenvenen der einen Seite, dann nach ca. 2 Minuten die gleichseitigen Lungenarterien, wodurch alles Blut in der einen Lunge zurückgehalten wurde. Hierauf wurden nach Tötung des Hundes die Lungen in toto mit dem



Herzen aus dem Thorax herausgenommen, mit Luft aufgeblasen und geröntgt. Der Versuch wurde dreimal mit völlig gleichem Ergebnis ausgeführt.

Ein Vergleich beider Seiten, der blutgefüllten und der durch nachträgliche Ausspülung mit Wasser nahezu blutleer gemachten, zeigt einen höchst markanten Unterschied. Abb. 2 lässt auf der gefüllten Seite ein dichtes Zweigwerk solider Schattenstränge erkennen, während dies auf der andern nur soeben leicht angedeutet ist. Abb. 3 bietet dasselbe, nur ist hier nur die untere Lungenarterie unterbunden und dementsprechend nur im Unterlappen die Abzeichnung dichter solider Schattenstränge erzielt, dagegen tritt hier auch auf der andern Seite dasselbe System solider Schattenzweige, allerdings in weit geringerem Grade, aber noch deutlich wahrnehmbar hervor, weil hier das Blut nicht so vollständig wie im vorigen Falle ausgespült war.[1]) Die Bilder zeigen also aufs klarste den schattengebenden Einfluss der Blutfüllung der Gefässe; prinzipiell bedeutet der Versuch bis hierher nur eine erweiterte Nachprüfung der Arbeit Fränkel und Loreys. Der Veröffentlichung wert erschienen mir die eigenen Experimente hauptsächlich aus einem andern Grunde, der anfangs gar nicht in Aussicht genommen war.

Ausser den soliden Gefässschatten ist nämlich auf beiden Seiten in beiden Abbildungen sehr deutlich ein doppelt konturiertes, dem vorigen genau entsprechend verzweigtes Schattensystem mit breitem Lumen zu erkennen. Es besteht wohl kein Zweifel, dass dies der Ausdruck des Bronchialbaumes ist. Hier haben wir also das, was Fränkel und Lorey als Postulat der Darstellung der Bronchien hinstellen, ohne es selbst gesehen zu haben. Die Möglichkeit, hier beide Systeme nebeneinander in ihrem ganz verschiedenen Ausdruck zu verfolgen, dürfte geeignet sein, durch einen Vergleich dieser bekannten mit den zu deutenden Schatten des normalen Lungenröntgenbildes unsere Auffassung über die Herkunft der letzteren zu klären.

Abb. 4 zeigt das Röntgenogramm einer aus dem Thorax gelösten, aufgeblähten Lunge eines erwachsenen Menschen, bei welcher die Blutgefässe nicht injiziert, aber auch nicht mit Wasser ausgespült sind, so dass noch ein mässiger Blutgehalt restierte. Bei der räumlich beschränkten Blendenaufnahme konnten nur die unteren Lungenabschnitte zur Darstellung gebracht werden. Weder auf dieser noch auf anderen Aufnahmen normaler menschlicher Lungen von verschiedenen Altersklassen habe ich neben den überall scharf markierten soliden Schattensträngen ein doppelt konturiertes Schattensystem wie auf den Bildern der Hundelungen deutlich wahrnehmen können; auch habe ich nie auch nur eine Andeutung davon auf selbst hergestellten normalen menschlichen Thoraxaufnahmen von Lebenden oder Leichen oder auf bestgelungenen Reproduktionen der mir zugänglichen Literatur gesehen. Ich befinde mich hiermit in voller Übereinstimmung mit Fränkel und Lorey, allerdings in bewusstem Gegensatz zu Krause, der, wie erwähnt, eine doppelte Konturierung an guten Thoraxaufnahmen häufig erkennen will. Die theoretische Möglichkeit einer derartigen Darstellung will ich nicht leugnen, darf mich im folgenden aber wohl auf die zahlreichen eigenen Beobachtungen und die bekannten Reproduktionen normaler menschlicher Lungenaufnahmen beziehen und behaupten:

Auf den Abbildungen der menschlichen Lungen ist ein verzweigtes System solider Schattenstränge zu sehen; es entspricht in allen Einzelheiten den Blutgefässschatten der Hundelunge. Von einem doppelt konturierten Schattensystem mit zentralem hellem Lumen, wie es durch den Bronchialbaum der Hundelunge zur klaren Darstellung gebracht wird, ist auf menschlichen Lungenaufnahmen im allgemeinen nichts wahrzunehmen.

Da die anatomischen Verhältnisse bezüglich der Anordnung beider Systeme bei Mensch und Hund durchaus analog sind, liegt es nahe, aus diesem Vergleich zu schliessen, dass die

[1]) Bei der Reproduktion sind diese feinsten auf den Originalplatten deutlichen Details grösstenteils verloren gegangen, so dass dadurch der Unterschied beider Seiten auf Abb. 2 u. 3 (l. Blutfüllungs- + Bronchialschatten, r. nur Bronchialschatten) eigentlich noch markanter zu Tage tritt.



soliden Schattenstränge der menschlichen Lunge von blutgefüllten Gefässen hervorgerufen werden, während das Bronchialsystem beim Menschen nicht zur Darstellung gelangt.

Gegen diese Schlussfolgerung dürften vielleicht Einwürfe erhoben werden.

Es kann eingewandt werden, dass die von mir experimentell herbeigeführte einseitige maximale Blutstauung beim Hunde nicht die normalen Verhältnisse wiedergibt, ferner dass das Thoraxbild des Lebenden nicht ohne weiteres der Aufnahme einer aus dem Brustkorb gelösten aufgeblähten Leichenlunge gleich zu setzen ist.

Dies ist natürlich zuzugeben. Die gewählte Versuchsanordnung weicht eben von den Verhältnissen des normalen Thoraxbildes absichtlich ab, um die hierbei dunklen und erklärungsbedürftigen Punkte schärfer erkennbar zur Darstellung zu bringen. Prinzipielle Fehler, welche geeignet wären, die obige Schlussfolgerung zu erschüttern, können aber durch die zweifellos bestehenden graduellen Differenzen der verschiedenen Verhältnisse nicht bedingt werden.

Eines näheren Eingehens wert erscheint allein der mögliche Einwand, dass die am Hunde gemachten Beobachtungen nicht auf den Menschen übertragen werden dürfen. Es ist allerdings merkwürdig, dass wir bei der menschlichen Lunge das beim Hunde so markante doppelt konturierte Schattensystem so vollständig vermissen, und es ergibt sich die Aufgabe, nach Gründen hierfür zu suchen. Ich glaube vornehmlich die grössere Dichtigkeit der menschlichen Lunge hierfür verantwortlich machen zu müssen, welche mir geeignet erscheint, die feinen, dünnen Konturen der Bronchialwände zu verdecken. In der Tat besteht ein auffallender Kontrast zwischen der relativ derben menschlichen und der überaus zarten tierischen Lunge. Herr Dr. Tiegel, welcher in der Lungenchirurgie des Menschen und des Hundes spezielle Erfahrungen besitzt, teilte mir bestätigend mit, dass ihm dieser Unterschied bei seinen Tierexperimenten sich dadurch sehr unangenehm bemerkbar gemacht habe, dass das Lungengewebe beim Hunde sehr viel leichter als beim Menschen bei Operationen einreisst. Ein anderer Grund könnte in einer grösseren Absorbtionskraft der Bronchialknorpel beim Hunde gesucht werden, doch ist mir ein derartiger Unterschied unbekannt, auch schon aus dem Grunde hier kaum anzunehmen, weil zu diesen Versuchen z. T. ganz junge Hunde, dagegen menschliche Leichen der verschiedensten Altersklassen benutzt wurden. Ich möchte übrigens noch besonders darauf hinweisen, dass auch bei der Hundelunge auf der Seite der maximalen Blutfüllung in Abb. 2 die dichten Gefässschatten das feine doppelt konturierte Schattensystem des Bronchialbaums ganz in den Hintergrund drängen, so dass letzteres eigentlich nur durch einen Vergleich mit der blutleeren Seite genau erkannt werden kann. Es ist also leicht einzusehen, wie durch eine grössere Dichtigkeit des Lungengewebes zumal bei Hinzutreten der Thoraxwandschatten ein so zartes Schattennetz wie das des Bronchialbaums völlig verdeckt werden kann. Man kann übrigens höchstens darüber streiten, auf welchen letzten Ursachen die offensichtliche Differenz der Markierung der Bronchien bei Hund und Mensch beruht; gegen die Behauptung, dass das Bronchialsystem entsprechend den analogen anatomischen Verhältnissen bei Mensch und Tier in gleicher Form und Verbreitung, wenn überhaupt, sich abbilden muss, wird wohl von keiner Seite ein Einspruch erhoben werden.

Ich glaube also, dass obige Schlussfolgerungen aus dem Vergleich der Hunde- und Menschenlungen zu Recht bestehen und demgemäss die Schattenzüge im normalen menschlichen Lungenröntgenbilde als Ausdruck der blutgefüllten Gefässe und nicht der Bronchien angesehen werden müssen.

Es fragt sich nun, ob tatsächlich niemals eine Darstellung der Bronchien beim Menschen möglich ist. Zunächst ist die bekannte Tatsache anzuführen, dass auf guten Thoraxaufnahmen das Lumen der Hauptbronchien neben dem bzw. im Hilusschatten als helle Schattenaussparung deutlich sich abhebt, ohne dass aber die Bronchialwände als scharfe Schattenkonturen hervortreten (cf. Abb. 1). Ferner habe ich nachzutragen, dass ich auf einigen besonders klar gezeichneten Aufnahmen von isolierten aufgeblähten Lungen Neugeborener hier und da eine ganz feine, doppelt konturierte Zeichnung wahrgenommen habe, nachdem mein Blick durch die

Bilder der Hundelungen hierfür besonders geschärft war. Diese feine Zeichnung trat aber hinter den soliden Gefässschatten, obgleich das Blut grossenteils entleert war, völlig in den Hintergrund, auch waren die doppelten Konturen nur an einzelnen Stellen vorhanden, nicht über das ganze Bild hin zu verfolgen, so dass man das ganze Bronchialsystem hätte erkennen können. Es unterliegt keinem Zweifel, dass eine derartig zarte Zeichnung durch die viel stärkere Gefässfüllung beim Lebenden und die Thoraxwände völlig verdeckt wird, wie dies ja auch die Erfahrung lehrt. Man könnte annehmen, dass die Lungen älterer Personen ein günstigeres Objekt für die Darstellung des Bronchialbaumes abgäben infolge der grösseren Dichte der Knorpel. Wie Abb. 4 zeigt, werden diese Chancen aber durch die grössere Dichte des übrigen Gewebes überkompensiert, so dass man hier auch nicht an der isolierten Lunge irgend eine Andeutung von doppelt konturierten Schatten wahrnehmen kann. Ohne die Möglichkeit leugnen zu wollen, dass es bei verfeinerter Technik einmal gelingen kann, unter besonders günstigen Umständen, z. B. bei ganz jungen Kindern, zumal die grösseren Bronchien als feinste doppelt konturierte Schatten mit hellem Lumen darzustellen, muss ich sagen, dass mir bisher kein derartiger Fall bei einem normalen menschlichen Thoraxbilde bekannt ist. Nur an ganz bestimmten, im Gesamtbilde völlig verschwindenden Stellen möchte ich eine Beteiligung der Bronchialwände an der Schattenbildung des normalen Lungenröntgenogramms in bescheidenstem Masse selbst annehmen. Es ist denkbar, dass Gebilde von geringer Dichte, die an sich kein merkliches Hindernis für die sie durchdringenden Strahlen bieten, durch Summation der Einzelwirkung bei mehrfacher Übereinanderlagerung in der Strahlenrichtung zur Darstellung gelangen können, ich erinnere z. B. an die lehrreichen Versuche von Dehns, der durch Überschichtung mit andern Organen die sonst im Röntgenbilde unsichtbaren normalen Lymphdrüsen auf der Platte zum Ausdruck brachte. So erscheint es auch möglich, dass Bronchialwände, die längere Strecken in der Strahlenrichtung verlaufen, oder bei Überkreuzung mit anderen Gebilden entweder eine selbständige Schattenbildung oder eine Verstärkung anderer Schatten hervorrufen können. So möchte ich die feinen Ringschatten, die man zuweilen auf guten Aufnahmen meist nahe den Hili wahrnimmt, als Ausdruck eines in der Strahlenrichtung hinziehenden Bronchialastes auffassen und auch glauben, dass die zahlreichen Knötchen, die man überall im Verlaufe der Gefässschatten antrifft und zweifellos grösstenteils auf abzweigende im Strahlenverlauf liegende Gefässe zu beziehen hat, zum viel geringeren Teil auch durch Überkreuzung mit entsprechend gerichteten Bronchien verursacht werden. Ich erwähne diesen Punkt nur der Vollständigkeit halber, glaube aber nicht, dass die ganz vereinzelten Stellen, bei denen die genannten Bedingungen zutreffen, im Gesamtbilde irgend eine Rolle spielen.

Ganz anders liegen die Verhältnisse natürlich bei pathologischen Veränderungen der Bronchialwand. Es ist bekannt, dass verkalkte bzw. verknöcherte Bronchialknorpel sich scharf im Röntgenbilde abheben können, ich verweise z. B. auf die Abb. 12 der jüngsten Arbeit von Dehns in Heft 5 der Fortschritte. Ich selbst habe gleichfalls an der isolierten Leichenlunge einer 82jährigen Frau den Verlauf der grossen Bronchien durch scharf hervortretende abgesetzte Schattenstriche in doppelter, einander paralleler Anordnung bezeichnet gesehen und mich durch Präparation und Einzelaufnahmen abgeteilter schmaler Segmente überzeugt, dass diese prägnanten Schatten tatsächlich durch Verknöcherung der einzelnen Knorpelspangen hervorgerufen waren. Ich nehme absichtlich von einer Reproduktion dieser markanten Bilder Abstand, da es sich ja hier nur um die Beleuchtung normaler Verhältnisse handelt, und verzichte ebenso auf eine Diskussion über die Darstellbarkeit anderer pathologischer Verdichtungen der Bronchialwände.

Es bleibt noch übrig, auf die gegnerischen Ansichten einzugehen. Die Hauptstütze findet die Anschauung vom Ursprung der normalen Lungenzeichnung von den Bronchien her in einer auf zahlreichen experimentellen Untersuchungen beruhenden Arbeit de la Camps. Seine Ausführungen sind durch Fränkel und Lorey mit eingehender Begründung widerlegt worden, welcher ich mich im allgemeinen anschliesse. Ausserdem möchte ich noch hervor-



heben, dass der Nachweis doppelt konturierter Schatten auf einzelnen durch Zerlegung der Lunge gewonnenen Segmenten und selbst an der ganzen, aber isolierten und entbluteten Lunge, an welcher ich sie höchstens an den Hauptbronchien und nur in sehr unvollkommener Weise erkennen kann, m. E. nichts über deren Darstellbarkeit im ganzen Thoraxbilde aussagt, bei welchem Gefässfüllung und zahlreiche andere deckende Massen hinzukommen. Tatsächlich habe ich denn auch ebenso wie Fränkel und Lorey weder auf der Abb. 1 von de la Camp, welche ein normales menschliches Thoraxbild darstellt, noch je auf irgend einer andern normalen Thoraxaufnahme die nach Angabe de la Camps wahrnehmbare doppelte Konturierung erkennen können. Die weitere Behauptung de la Camps, dass Blutfüllung die Schattenbildung nur unwesentlich beeinflusse, darf ich wohl durch die Blutinjektionsversuche von Fränkel und Lorey und durch die dieser Arbeit beigefügten Abbildungen für widerlegt erachten.

Eine etwas nähere Besprechung erfordert die Arbeit Schellenbergs. Fränkel und Lorey heben auch als Mangel dieser Versuche hervor, dass Schellenberg fast nur unter künstlichen Bedingungen (Injektion der Gefässe mit Bleiacetat, Einblasung von Kohlenstaub in die Bronchien) gearbeitet hat, was keine sicheren Schlussfolgerungen auf das normale Verhalten zulässt. Trotzdem kann man m. E. viel aus seinen ausgezeichneten Abbildungen herauslesen; sehr klar ist in ihnen der Verlauf der Arteria pulmonalis dargestellt, welche am Hilus peripher vom Bronchiallumen liegt und dann weiter unterhalb den unteren Hauptbronchus kreuzt. Es ist auffallend, dass Schellenberg, obgleich er wohl bemerkt, dass Blutinjektion der Gefässe eine allgemeine Verschattung hervorruft, dennoch an dem Ursprung der Hauptschattenstränge von den Bronchien her festhält und nicht einsieht, dass ein negatives Bronchiallumen, das sich auf seinen Figuren so deutlich abhebt, mit einem positiven Schatten im normalen Thoraxbild nicht identifiziert werden kann.

Eine besondere Widerlegung der Beckschen Behauptungen und der kürzlich in der Berliner Medizinischen Gesellschaft demonstrierten Versuche M. Wolffs dürfte sich nach den gegenüber Fränkel und Lorey anfangs gemachten Ausführungen erübrigen.

Auf die von Arnsperger in seinem Buch über die Röntgenuntersuchung der Brustorgane geäusserten Ansichten näher einzugehen, ist wohl deshalb überflüssig, da er seine Auffassung hauptsächlich auf die Arbeiten de la Camps und Schellenbergs stützt. Die Hauptgründe, die er noch selbständig für die Bronchialnatur der Lungenschatten anführt, sind leicht zu widerlegen. Dass bei Lungenemphysem die Hiluszeichnung deutlicher hervortritt, ist natürlich genau so gut durch Gefässe wie durch Bronchien zu erklären; die ausstrahlenden Schatten bei Bronchialkarzinom und die dunklere Hilusverästelung bei Altersveränderung der Bronchien sind pathologische Verhältnisse, welche über die Genese der Schatten im normalen Lungenbilde gar nichts aussagen. Es genügt ein Hinweis auf die mehrfach erwähnte Tatsache, dass Bronchien und Gefässe sich so vollkommen decken, dass leicht irrtümlich Schatten, die von den einen ausgehen, auf solche der andern bezogen werden. Es soll natürlich nicht geleugnet werden, dass die normalen Gefässschatten durch Überlagerung von krankhaft verdichteten Bronchialwänden eine Verbreiterung bzw. Verstärkung erfahren und dass auch pathologisch veränderte, so besonders sekretgefüllte Bronchien als selbständige Schatten sich abbilden können.

Zusammenfassung.

Die soliden Schattenstränge im Röntgenbilde der normalen menschlichen Lunge stammen von blutgefüllten Gefässen her.

Die Bronchien werden normalerweise als Schattensystem nicht dargestellt; es sind nur die Lumina der Hauptbronchien auf guten Platten als Schattenaussparungen erkennbar.

Die Bronchialwände, welche in der isolierten aufgeblähten Tier(Hunde)-lunge als feines System doppelter parallel verlaufender, dichotomisch verzweigter



Schattenstreifen erscheinen, haben an der Schattenbildung im Thoraxbilde der normalen menschlichen Lungen keinen irgendwie nennenswerten Anteil; sie kommen höchstens ganz vereinzelt an Stellen, wo sie auf grössere Strecken in der Durchstrahlungsrichtung verlaufen, selbständig schattenbildend, ferner bei Kreuzung mit andern Gebilden, besonders Gefässen, als Verstärkung anderer Schatten zum Ausdruck.

Zum Schlusse spreche ich Herrn Kollegen Tiegel, Sekundärarzt an der chirurgischen Abteilung des Krankenhauses, für seine technische Beihilfe an dieser Arbeit meinen verbindlichsten Dank aus.

Nachsatz. Auf dem 7. Röntgenkongress ist wieder von verschiedenen Seiten (Arnsperger, Küpferle, Wolff), die vorzugsweise Entstehung der Lungenschatten von den Bronchien her behauptet worden. Die für diese Ansicht vorgebrachten Gründe bestehen wiederum hauptsächlich in Schlüssen, welche teils von Injektionsversuchen mit stark lichtabsorbierenden Medien, welche den natürlichen Bedingungen nicht entsprechen, teils von pathologischen Zuständen hergeleitet werden. Die Unzuständigkeit derartiger Verhältnisse für die Entscheidung der vorliegenden Frage nach dem Ursprung der normalen Lungenzeichnung habe ich mich in dieser Arbeit klarzulegen bemüht und dies auch ebenso wie mehrere andere Redner in der Diskussion zum Vortrage des Herrn Prof. Arnsperger betont.

Einer weiteren Erörterung bedarf die am zweiten Verhandlungstage ausgesprochene Behauptung Rosenthals, dass seiner Ansicht nach die ganze Diskussion über diese Frage überflüssig sei, da man auf sogenannten Präzisionsröntgenaufnahmen beide Systeme nebeneinander deutlich verfolgen könne. Da ich bis jetzt Bilder, welche dieser Angabe entsprechen, noch nicht gesehen habe, möchte ich mich auch dieser Äusserung gegenüber zunächst skeptisch verhalten, will aber die Möglichkeit, dass weitere Fortschritte der Technik uns derartige Bilder erzielen lassen werden, keineswegs in Abrede stellen. Ich glaube sogar die theoretische Möglichkeit durch die gesonderte Darstellung beider Systeme an der isolierten Hundelunge selbst klargelegt zu haben, und möchte dementsprechend für den Beweis der Rosenthalschen Behauptung die Forderung aufstellen, dass neben dem bisher bekannten Bilde der verzweigten Schattenstränge noch ein entsprechend verästeltes, doppelt konturiertes System mit weitem hellem Lumen und zarten Randschatten erkennbar sein muss, welches ich bisher auf normalen menschlichen Thoraxaufnahmen nie wahrgenommen habe. Meine Ausführungen beziehen sich nur auf die mit der jetzigen Technik erreichbaren Resultate. (Die eigenen Aufnahmen sind mit dem Idealapparat von Reinger, Gebbert & Schall gemacht; ausserdem hatte ich Gelegenheit, mit den verschiedensten Apparaten [Dessauer, Polyphos, Siemens & Halske, Seyffert usw.] und Röhrentypen hergestellte normale Thoraxbilder zu sehen.)

Erläuterung der Abbildungen.

Abb. 1. Normales kindliches Thoraxbild. (Bei × Bronchiallumen.)
Abb. 2. Hundelunge. L. künstliche Blutstauung durch Unterbindung im Leben zuerst der Venen, darauf der Arterien. R. Blut ausgewaschen.
Abb. 3. Dasselbe. Es ist jedoch nur die Arterie des l. Unterlappens unterbunden.
Abb. 4. Leichenlunge eines 38jährigen Mannes. Blutgefässe am Herzen abgetrennt, Blut teilweise ausgeflossen, nicht ausgewaschen.

Literatur.

Albers-Schönberg, Die Röntgentechnik. Hamburg 1910.
Arnsperger, Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane. Leipzig 1909.
Beck, Stereoskopische Radiographie als diagnost. Hilfsmittel bei Lungentuberkulose. Fortschritte Bd. 15.
Berliner Medizinische Gesellschaft. Sitzung vom 7. Dezember 1910. Offizielles Protokoll. Berl. Klin. Wochenschrift 1910, S. 2361.



Max Cohn, Zur Anatomie, Pathologie und Röntgenologie der Lungentuberkulose. Berl. Klin. Wochenschrift 1909.

Cowl, Lehrbuch der Klinischen Untersuchungsmethoden von Eulenburg, Kolle und Weintraud, Bd. I.

v. **Dehn**, Über röntgenologische Lungenbefunde im Vergleich mit Sektionsergebnissen. Med. Klinik. 1910, Nr. 22.

v. **Dehn**, Zur Frage der tuberkulösen Lungenaffektionen im Röntgenbilde und ihrer anatomischen Grundlage. Fortschritte 1911, Nr. 5.

de la Camp, Das anatomische Substrat der sogenannten Hiluszeichnung im Röntgenbild. Physik. Medizin. Monatshefte 1904, H. 7.

Fränkel u. **Lorey**, Das anatomische Substrat der sogenannten Hiluszeichnung im Röntgenbild. Fortschritte Bd. 14.

F. M. **Groedel**, Atlas und Grundriss der Röntgendiagnostik in der inneren Medizin. München 1909.

Holzknecht, Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide. Hamburg 1901.

Köhler, Lexikon der Grenzen des Normalen im Röntgenbilde. Hamburg 1910.

Kraft, Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane. Hamburg 1901.

Krause siehe **Groedel**, Atlas und Grundriss. 1909.

Rieder, Die Untersuchung der Brustorgane mit R.-Strahlen. Fortschritte Bd. 6.

Schellenberg, Die normale und pathologische Zeichnung im Röntgenbilde usw. Zeitschrift f. Tuberkulose, Bd. 11.

Schwarz, Röntgenoskopische Beobachtung von Eigenpulsation der Hilusschatten usw. Wiener klin. W. 1910, S. 892.

Istituti clinici di perfezionamento in Mailand. Aus der Klinik für Berufskrankheiten. (Vorst. Prof. **Devoto**.)

Beitrag zur radiologischen Semiotik der ösophagealen Neubildungen.

Von

Dr. **F. Perussia**. Assist. und Leiter des radiologischen Laboratoriums.

(Hierzu Tafel XIX, Fig. 5 und 6.)

Das Bild der Speiseröhrenstenose kommt den Radiologen mit einer gewissen Häufigkeit zur Beobachtung. Auch ist sie meistens an und für sich äusserst leicht nachweisbar. Dabei sind jedoch nicht selten mehrere Nebenfragen zu lösen, deren Lösung sehr schwierig und zuweilen sogar unmöglich ist.

So handelt es sich oft darum, zu entscheiden, ob eine Stenose des Ösophagus auf einen besonderen Zustand der Speiseröhre selbst zurückzuführen ist oder durch ausserhalb dieses Organs liegende und dasselbe komprimierende Gebilde bedingt ist; diese Frage ist oft für den Kliniker schwer zu lösen und zwingt ihn, zur radioskopischen Untersuchung seine Zuflucht zu nehmen, um über die genaue Sachlage ins klare zu kommen.

Zuweilen kann der Radiologe die Frage ohne weiteres beantworten, wenn kein abnormer Schatten in dem normalerweise klaren Lungengebiet sichtbar ist, und der mittlere, dem normal gelegenen Mediastinum entsprechende Schatten normale Form und Grösse aufweist, und ferner jene für die Röntgenstrahlen durchgängige Zone, welche bei der ersten schrägen Lage zwischen der Wirbelsäule und dem kardio-vaskulären Schatten liegt und in welcher die Luftröhre, die Speiseröhre und die Aorta descendens verlaufen, keine abnormen dunklen Teile zeigt. In solchen Fällen ergeben auch die üblichen Proben mit der Wismutmilch und dem Wismutbolus deutliche, für eine Ösophagusstriktur charakteristische Befunde, so dass der Radiologe mit einer gewissen Sicherheit darauf schliessen kann, dass die Ursache der Stenose nicht ausserhalb der Speiseröhre liegt, und vielmehr an eine primäre, durch weitere Untersuchungen genauer zu bestimmende Veränderung dieser letzteren zu denken ist.

Es gibt aber Fälle, in welchen das Bild ein viel verwickelteres ist, indem ein in bezug auf Form, Grösse und Lokalisierung anormaler Schatten den gewöhnlichen Mittelfellschatten verändert und mehr oder minder enge Beziehungen zur Speiseröhrengegend und zur verengten



Ösophaguspartie aufweist, so dass differentialdiagnostisch zu entscheiden ist, ob es sich um eine Geschwulst, in weitem Sinne, des Mediastinums handelt, welche die Speiseröhre komprimiert, ohne dieselbe direkt zu befallen, oder man es mit einem stenosierenden Tumor zu tun hat, der von dem Ösophagus selbst ausgeht.

Es gibt zwar differentialdiagnostische Unterscheidungszeichen, die einen gewissen Wert haben; keines derselben besitzt aber eine pathognostische Bedeutung, und sie können ferner, wenn sie alle vorhanden sind, zuweilen diagnostisch irreführen.

Aus diesem Grunde halte ich es für angebracht, kurz über einen Fall von stenosierendem Ösophaguskarzinom zu berichten, den ich beobachten konnte und bei welchem ein Vergleich zwischen dem radioskopischen und dem später erhaltenen pathologisch-anatomischen Befund einige wichtige Anhaltspunkte lieferte, die vielleicht einen bescheidenen Beitrag zur radioskopischen Diagnostik der Ösophagusneoplasien darstellen können.

Valentino N., Eisenbahnbeamter, 56 Jahre alt, wurde bereits vor 20 Jahren wegen eines Lymphosarkoms am Halse operiert; hat mehrmals an ätiologisch mit seinem Beruf zusammenhängenden pleuritischen und broncho-pneumonischen Affektionen gelitten; leidet seit 7 Monaten an Symptomen der Disphagie; die Schluckbeschwerden haben sich fortlaufend gesteigert, so dass Patient überhaupt nur noch Flüssiges schlucken kann. Die Ingeste werden oft wieder aufgewürgt, Patient ist sehr herabgekommen und kachektisch. Er wird mir am 12. XII. 1910 zum erstenmal zwecks einer radioskopischen Untersuchung vorgeführt.

Bei der ersten Durchleuchtung in sagittaler resp. antero-posteriorer Richtung sieht man (Fig. 5) oberhalb des Herzschattens, der in bezug auf Grösse, Form und Lage normal ist, einen viereckigen Schatten, mit seitlichen geraden, scharf abgegrenzten Rändern, der unten, in der Höhe des III. I. R., in den Herzschatten übergeht und sich nach oben bis zur Drosselgegend erstreckt. Dieser Schatten ist ebenso dunkel wie derjenige des Herzens; sein Querdurchmesser ist fast so gross wie das D. T. M. des Herzens; er liegt nicht genau in der Mitte des Thorax, sondern dehnt sich nach links mehr aus; sein linker Rand erscheint schwach pulsierend.

Patient wird in der ersten schrägen Lage untersucht, so dass die Strahlen von links hinten nach rechts vorne verlaufen, und somit die Wirbelsäule nach der einen Seite und das Mediastinum nach der anderen projiziert wird und in dem hellen retrokardialen Areal der Ösophagus in seiner ganzen Länge untersucht werden kann. Hierbei beobachtet man, dass der abnorme, oberhalb des Herzens gelegene Schatten fast das ganze Mediastinum einnimmt, so dass es sich nach hinten bis in den oberen Teil des retrokardialen Raumes hinein erstreckt, und dass seine nunmehr an keiner Stelle pulsierenden Ränder noch überall deutlich und mit Ausnahme des hinteren unteren Teiles des Schattens, wo sie, bevor sie in den hinteren Rand des Herzschattens übergehen, unregelmässig und verschwommen werden.

Es werden dem Kranken einige Schlucke Wismutmilch verabreicht, und man beobachtet, dass sich diese zuerst in einer Art trichterförmigen Sackes ansammelt, der dem hinteren oberen Winkel des genannten Schattens entspricht, also in der Höhe der ersten Trachealringe gelegen ist, dann aber rasch herabfliesst, wobei sie wie ein dünner, der Wirbelsäule entlang verlaufender, im hinteren Teil des abnormen mediastinalen Schattens gelegener schmaler Streifen erscheint. An keiner Stelle zeigt die Wismutmilch einen geschlängelten Verlauf, ebenso wie an keiner Stelle Spuren davon in Form unregelmässig zerstreuter Flecken zurückbleiben.

Es wird dem Patienten eine kleine Gelatinekapsel mit 0,5 g Wismutkarbonat verabreicht. Die Kapsel (Fig. 6) bleibt in der Nähe des oberen Randes des Mediastinumschattens stecken und nimmt eine schräge Lage von vorn oben nach hinten unten an, wobei sie mit dem hinteren Rand dieses Schattens an seinem Anfang angrenzt. Infolge von Schluckakten steigt die Kapsel mehrmals nach dem oberen Ösophagussegment hinauf, bis sie endlich die Stenose überwindet und, hinter dem Mediastinumschatten herabgleitend, ohne ihre Form zu verändern, den Magen erreicht. Eine zweite grössere, 1 g Wismut enthaltende Kapsel wieder hingegen wieder hinaufgewürgt. Bei einer neuen Untersuchung des Kranken in sagittaler, ant.-post. Richtung, sieht man wieder den Schatten oberhalb des Herzens, und zwar mit denselben Charakteren; der Schatten ist jedoch etwas grösser und die Ränder etwas verschwommen.

Dass hier eine ziemlich schlimme Ösophagusstriktur vorlag, ist ohne weiteres einzusehen, so dass ich mich nicht weiter zu bemühen brauche, es zu beweisen; ebenso geht aus dem Gesagten deutlich hervor, dass diese Stenose mit einem anormalen Gebilde, einer Geschwulst in weitem Sinne zusammenhing. Es stand aber noch eine weitere Frage offen, nämlich die, ob der Tumor dem Ösophagus selbst oder dem eigentlichen vorderen Mediastinum angehörte und somit nur indirekt, durch Kompression der Speiseröhre, eine Stenose derselben bedingte.



Alle Autoren, die sich mit diesem Gegenstand befasst haben, geben einstimmig an, dass die Ösophagusgeschwülste sehr selten bei der Röntgendurchleuchtung einen sichtbaren Schatten erzeugen. Ich kann auf Grund eigener Erfahrung diese Behauptung nur bestätigen. Steyrer ist auch derselben Ansicht, und Arnsperger behauptet ferner, dass, wenn die ösophagealen Neubildungen derartige Dimensionen erreichen, dass sie sich durch einen Schatten auf dem fluoreszierenden Schirm kundgeben, dieser Schatten nur in der ersten schrägen Lage sichtbar ist, während in der sagittalen Lage seine Ränder nie die normalen Ränder des Mediastinumschattens überschreiten.

In unserem Fall war nun nicht nur in der ersten schrägen Lage ein voluminöser Schatten deutlich sichtbar, der oberhalb des Herzens das ganze Mediastinum einnahm und in den retrokardialen Raum hineinragte, sondern dieser Schatten überschritt auch bei sagittaler Durchstrahlung bedeutend die gewöhnlichen Grenzen des Gefässschattens und erschien oberhalb des Herzens in viereckiger Form mit einem queren Durchmesser, welcher fast dem grössten Querdurchmesser des Herzens gleichkam.

Es ist anderseits bekannt, dass die Tumoren des Mediastinums bedeutende Dimensionen erreichen können und dass sie sich bei der radiologischen Untersuchung stets durch eine grössere Ausdehnung des mittleren Schattens äussern.

Das Volumen des Schattens sprach also in unserem Fall mehr für eine extraösophageale Geschwulst als für einen Tumor der Speiseröhre selbst. Was den Sitz des Schattens anbelangt, so sprach derselbe mehr für einen Mediastinumtumor, da er die ganze Zone einnahm, die zwischen dem Brustbein und dem retrokardialen Raum liegt, und diesen letzteren Raum nur zum Teil einnahm. Ferner schien nach dem Wege, dem das Wismut bei seinem Herabgleiten folgte, der Ösophagus ganz ausserhalb der Geschwulstmasse zu liegen, und zwar hinter derselben ganz direkt an der Wirbelsäule zu verlaufen. Die Form des Schattens wies nichts Charakteristisches auf, so dass sie differentialdiagnostisch nicht verwertet werden konnte.

Das Fehlen irgendeines Symptoms, welches für eine Ungleichmässigkeit der Speiseröhrenschleimhaut gesprochen hätte (wie z. B. ein zickzackartiger Verlauf der Wismutmilch oder des Zurückbleibens von Teilen derselben in Form zerstreuter Flecken, die auf eine Einkerbung oder Vorsprünge der ulzerierten und infiltrierten Schleimhaut hingewiesen hätten), sprach jedenfalls nicht für einen vom Ösophagus ausgehenden Tumor.

Aus allen diesen Gründen glaubte ich, Diagnose auf eine Mediastinumgeschwulst stellen zu müssen, die dadurch, dass sie den Ösophagus von vorne nach hinten gegen die Wirbelsäule drückte, eine Stenose desselben bedingte. Hinsichtlich der Art des Mediastinumtumors glaubte ich, eine feste Geschwulst annehmen und einen vaskulären Tumor ausschliessen zu müssen, und zwar zum Teil wegen der Form des Schattens, und zum Teil weil jenes schwache Pulsieren, welches bei sagittaler Durchstrahlung an dem linken Rande des Schattens sichtbar war, bei der Untersuchung in der ersten schrägen Lage gänzlich verschwand, so dass es eher auf eine durch den Tumor bewirkte Verlagerung der Aorta nach links als auf die vaskuläre Natur der Geschwulst selbst zurückzuführen zu sein schien.

Der klinische Herz- und Gefässbefund liess übrigens jedwede aneurysmatische Veränderung der Aorta, wie sie der Sitz des Tumors hätte vortäuschen können, ohne weiteres ausschliessen. Der Zustand des Kranken verschlimmerte sich inzwischen sehr rasch. Als ich ihn am 19. I. 1911 wieder radioskopierte, beobachtete ich, während im übrigen der Befund unverändert war, dass die Stenose noch enger geworden war, so dass selbst Flüssigkeiten kaum noch dadurch passieren konnten und sich längere Zeit in dem trichterförmigen Sack oberhalb des abnormen Schattens aufhielten und sehr leicht wieder hinaufgewürgt wurden.

Der halb verhungerte, kachektische Patient erkrankte noch an einer Lungengangrän ab ingestis und starb am 30. I. 1911.

Der Sektionsbefund war, soweit er uns hier interessiert, folgender:

Direkt nach Öffnung des Brustkastens beobachtete man unmittelbar hinter dem Brustbein einen



Tumor, welcher die ganze obere Hälfte der Mediastinumgegend, von der Herzbasis bis zur Drosselgrube einnahm und sich hinten bis an die Wirbelsäule erstreckte. Die Geschwulst, welche sich bei der histologischen Untersuchung als ein skirröses Karzinom erwies, ging von der Ösophagusschleimhaut aus und hatte die Speiseröhrenwände seitwärts und noch mehr vorne über eine Strecke von 10 cm oberhalb des Zweiteilungspunktes der Luftröhre infiltriert. Der Tumor hatte sich am meisten nach vorn entwickelt und dabei die Luftröhre und die Gefässe und Nerven der Mediastinumgegend umfasst. Das Volumen der ganzen Geschwulstmasse wurde dadurch vergrössert, dass mit derselben zahlreiche anthrakotische und metastatische kanzeröse Peribronchialdrüsen verwachsen waren. Ein hühnereigrosser Ausläufer der Geschwulst erstreckte sich längs der hier unversehrten vorderen Ösophaguswand, welche er gegen die Wirbelsäule komprimierte, bis zum Ringknorpel. Die hintere Wand der Luftröhre war an keiner Stelle alteriert. Die infiltrierte Partie der Speiseröhrenschleimhaut zeigte, wie es in solchen Fällen die Regel ist, zahlreiche Erhabenheiten und Einkerbungen und obliterierte das Ösophaguslumen fast vollständig; oberhalb dieses Abschnittes, d. h. dort, wo die Schleimhaut zwar unverändert, aber der Ösophagus durch den oberen Ausläufer der Geschwulst komprimiert war, erschien die vordere Ösophaguswand eingedrückt, so dass es das Aussehen hatte, als ob auch an dieser Stelle ein Hindernis zum Herabgleiten der Speisen bestanden hätte, und als ob dies die Stelle gewesen wäre, an welcher man bei der radiologischen Untersuchung die Wismutmilch sich ansammeln und die Kapsel sich arretieren gesehen hatte (Fig. 6).

Wenn wir nun diesen pathologisch-anatomischen Befund mit den bei der radioskopischen Untersuchung gemachten Beobachtungen vergleichen, so können wir alle Einzelheiten in befriedigender Weise erklären.

Obwohl die Geschwulst von der Speiseröhre ausging, wobei sie jedoch die hintere Ösophaguswand intakt liess und hingegen sich stark nach vorn hin entwickelte, so dass sie das Brustbein erreichte, ist es begreiflich, dass ihr Schatten bei der Röntgendurchleuchtung den Eindruck machte, als ob er ganz vor der Ösophagusgegend läge und zur Speiseröhre nur Kontiguitätsbeziehungen hätte, und dass das Wismut hinter der Geschwulst und nicht durch dieselbe zu laufen schien, wie es der Fall hätte sein müssen, wenn es sich um einen ringartig entwickelten Tumor gehandelt hätte. Die Tatsache, dass die Wismutmilch sich an einer der oberen Grenze des Geschwulstschattens entsprechenden Stelle ansammelte, erklärt sich durch die Kompression, welche an dieser Stelle der Ausläufer der Geschwulst ausübte, welche sich vor der Speiseröhre nach oben erstreckte.

Der Umstand, dass die Speiseröhre schon an dieser Stelle stenotisch war, verhinderte die Erkennung der weiter nach unten gelegenen Punkte, wo die Geschwulst selbst, welche die Ösophaguswand durchdrungen hatte, das Lumen der Speiseröhre versperrte, denn durch die obere Stenose floss die Wismutmilch in einem so dünnen Strahl der hinteren intakten Ösophaguswand entlang herunter, dass sie durch die weiter unten liegenden Vorsprünge resp. Hindernisse nicht aufgehalten wurde und sich vor denselben nicht ansammeln konnte und somit bei der Röntgendurchleuchtung nicht die genaue Form des Ösophaguslumens zeigen konnte, während dieses im entgegengesetzten Fall in seinem vorderen Teil unregelmässig und bald erhaben, bald eingekerbt erschienen wäre.

Es bleibt nun noch übrig, das schwache Pulsieren zu erklären, welches man bei sagittaler Durchleuchtung längs dem linken Rande der Geschwulst beobachtete; dasselbe war jedenfalls auf die Aorta zurückzuführen, welche durch die Geschwulst nach links verdrängt und mit derselben so innig verwachsen war, dass sie den Schatten derselben grösser erscheinen liess.

Aus den in diesem offenbar interessanten Fall gemachten Beobachtungen können wir folgende Schlussfolgerungen ziehen:

Eine Geschwulst der Speiseröhre kann derartige Dimensionen erreichen, dass sie bei der radioskopischen Untersuchung, im Gegensatz zu dem, was gewöhnlich beobachtet wird, einen Schatten erzeugt, der nicht nur in der ersten schrägen Lage sichtbar ist, sondern auch bei sagittaler Durchleuchtung als abnorm in der Mitte lokalisierter Schatten in die Erscheinung tritt.

Eine ösophageale Geschwulst kann, wenn sie sich vorwiegend nach vorne entwickelt, bei der radiologischen Untersuchung durch ihren Sitz einen extraösophagealen Tumor vor-



täuschen, und in diesem Fall kann der Schatten der herabfliessenden Wismutmilch den Eindruck machen, als ob die Speiseröhre nicht durch die Geschwulst, sondern hinter derselben verliefe.

Der Zickzackverlauf des Strahles der hinabfliessenden Wismutmilch, das Zurückbleiben einzelner Partien dieser letzteren in Form von zerstreuten Flecken, die Ansammlung derselben in einem Sack mit gezackten Umrissen oberhalb eines stenotischen Punktes sind alles Symptome, die bei einem Karzinom der Ösophagusschleimhaut selbst mit Erhabenheiten, Einkerbungen und Ulzerationen fehlen können, und dies ist der Fall, wenn oberhalb der infiltrierten Zone eine Kompressionsstenose besteht, welche durch die Geschwulst selbst bedingt sein kann und bewirkt, dass die Wismutmilch nur in so geringer Menge herab-, d. h. durch den tieferliegenden Teil der Speiseröhre fliessen kann, dass sie nicht genügt, um die Veränderungen dieses Teiles des Ösophaguslumens anzukündigen.

Aus dem Radiologischen Institute des Priv.-Doz. Dr. R. Kienböck in Wien.

Ein Fall von vorzeitiger Entwicklung bei Hermaphroditismus mit Wachstumsstörung und Hypertrichosis.

Von

Dr. **Oskar Scheuer.**

(Tafel XX, Fig. 1—4.)

Da ich mich schon durch längere Zeit mit Anomalien des Haarwachstums beim Menschen beschäftige, erregte das derzeit in Wien als „achtjähriges Mädchen mit dem Barte" öffentlich zur Schau gestellte Individuum mein besonderes Interesse. Ich erhielt von dem Impresario desselben die Erlaubnis, es nach allen Richtungen hin zu untersuchen.

Ich habe den Fall in der Sitzung vom 13. Januar d. J. in der k. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien vorgestellt (Wiener klinische Wochenschrift 1911, 19 I.), wo ich betonte, dass obige Bezeichnung des Individuums in gewisser Beziehung gerechtfertigt ist, aber bedeutender Korrekturen bedarf.

Der Fall ist folgender:

Anamnese (vom Impresario angegeben):

Hedwig Koszinski ist am 27. Dezember 1902 in Semmritz bei Schwerin a. d. Warte geboren und hat sich bis vor fünf Wochen bei ihren Eltern aufgehalten. Die Eltern sind untereinander nicht blutsverwandt. Der Vater ist Taglöhner, 35 Jahre alt, mittelgross, gesund aussehend, besitzt an den Wangen keinen Bart; die Mutter ist 38 Jahre alt, blass, mager, mit vorhängendem Bauche, kleinem Kopf und dünnem Haarwuchs. Eltern und Geschwister haben keinen Kropf und sollen weder Riesen- noch Zwergwuchs, noch abnorme Fettentwicklung zeigen. H. K. ist das dritte Kind. Über die Geburt ist nichts weiter zu eruieren, als dass sie zur gewönlichen Zeit stattgefunden hat und normal verlaufen ist. Ein 9 jähriger und ein 6 jähriger Bruder und eine 5 jährige Schwester leben und sollen gesund sein, zwei noch jüngere Geschwister sollen bald nach der Geburt gestorben sein. Auch ist zu erwähnen, dass die letzte Geburt der Mutter schwer war.

H. K. kam angeblich normal zur Welt, wurde für ein Mädchen gehalten und entsprechend getauft. Mit drei Jahren machte sie Lungenentzündung und „Rachitis" durch. Damals soll die Stimme tief geworden und der erste Bartwuchs erschienen sein. Seitdem war sie nie krank. In den letzten zwei Jahren besuchte sie die Schule, lernte aber, wie ersichtlich, wenig, was durch das Benehmen der Mitschüler und des Lehrers erklärt werden darf. Letzterer soll stets sehr unzufrieden gewesen sein und das Kind oft auf die Hand geschlagen haben.

H. K. erzählt, dass der Bart im 5. Lebensjahre sehr lang gewesen sei und dann rasiert worden wäre. Seit 5 Wochen habe man ihn wieder wegen der Schaustellung wachsen lassen.

Klinischer Befund am 3. Januar 1911.

Körperlänge 120 cm, Puls 114, regelmässig, kräftig. Das Individuum ist plump gebaut, sieht gesund und kräftig aus und ist insofern nicht proportioniert, als der Kopf für den Rumpf und die Körperlänge zu gross ist, und die Arme und Beine im Vergleich zum Rumpfe zu kurz sind; Hand und Fuss sind aber für die Längenentwicklung von Arm und Bein zu gross, namentlich zu breit. Das Gesicht

ist im allgemeinen wohlgebildet und symmetrisch, nur ist die Nase zu kurz; dabei ist das Gesicht plump nach Skelett und Weichteilen, es macht einen kindlichen Eindruck. Ungemein auffallend ist die starke Entwicklung eines schwarzen Backenbartes. Das Kopfhaar ist hell und wird nach Mädchenart lang getragen. (Vgl. Textfigur 1).

Skelett. An den Vorderarmknochenenden und Rippenenden keine Auftreibungen: die Knöchel plump. Die Oberschenkel und Tibien scheinbar etwas stärker gebogen als normal; beim stehenden Individuum mit aneinandergeschlossenen Füssen stehen die Knie etwa 2—3 cm voneinander ab. Im übrigen fehlt jede Andeutung von Verkrümmung der Gliedmassen, auch die Wirbelsäule ist nicht verkrümmt, abgesehen von einer etwas vermehrten Lumballordose.

Auch am Thorax ist keine Assymetrie oder Deformität vorhanden, nur erscheint er im Verhältnis zum Abdomen als zu lang.



Fig. 1.

Die Muskulatur an Nacken, Rumpf und Extremitäten ist auffallend gut ausgebildet, die Muskelvorsprünge treten wulstig zutage, besonders an den Beinen. Auch die Kraft der Arme und Beine ist eine sehr beträchtliche. Patellarreflex normal.

Das Unterhautzellgewebe ist mittelstark entwickelt, bietet nichts Besonderes, ist auch an Brust und Bauch nicht abnorm ausgebildet. Das Vorspringen des Bauches am stehenden Individuum beruht auf der vermehrten Lendenlordose.

Die Haut ist von normalem Aussehen, speziell nicht zu trocken, keine Blässe, auch keine abnorme Pigmentation, entspricht einem brünetten Individuum.

Haarwuchs: Rumpf und Extremitäten sind auffallend stark dunkelbraun behaart, besonders der Bauch und die Beine. An den Armen sind die Streckseiten, an den Beinen die ganze Zirkumferenz derart haarig. Am Rumpfe ist der Bauch stark behaart, und zwar von den Pubes in abnehmendem Masse aufwärts bis zwei Querfinger unter dem Schwertfortsatz. Die Grenze dieser Behaarung ist nach den Seiten hin durch eine schräge Linie gegeben, welche von der Spitze (in der Medianlinie unterhalb der Proc. xyphoides) zum lateralen Ende der Leistenbeuge zieht.

Der Nabel ist der Symphyse auffallend genähert und weit von dem Proc. xyphoides entfernt. Am Nabel selbst nichts Besonderes. Die Behaarung unterhalb des Nabels und in der Umgebung der Medianlinie ist am stärksten.

An der Brust vorn ganz spärliche lange Haare und Aknenarben. Auch in der Nacken- und Schultergegend deutliche Behaarung. Die Achseln sind im Verhältnis zur übrigen Behaarung wenig behaart, Hände und Füsse sind frei von Haarwuchs.

Die Pektoralismuskeln sind gut ausgebildet. Von Mammen findet sich keine Spur; auch die Warzen und Höfe sind vollkommen männlich.

Der Kopf ist, wie erwähnt, auffallend gross, und zwar vor allem der Schädel. Derselbe ist nahezu symmetrisch, etwas kurz und breit. Die grosse Fontanelle ist geschlossen, und ist hier keine Unebenheit vorhanden. Die Stirne ist hoch und steil, die Stirnhöcker und Stirnhöhlenvorsprünge sind stark entwickelt. Auch die Scheitelhöcker sind etwas zu stark prominent, eine abnorme Hinterhauptstufe fehlt.

Das Kopfhaar ist lichtbraun, sehr dicht, leicht wellig, lockig, bis zu 36 cm lang, ziemlich dünn und sehr trocken.

Die Stirne ist nicht behaart.

Das Gesicht ist in der Form kindlich, sehr voll und rundlich. Durch Verdickung der Haut sind die Züge sehr plump, die Nasolabialfalten stark ausgebildet. Die Haut ist stark glänzend, gebräunt und gesund, stark gerötet, wozu noch meist eine, das ganze Gesicht bedeckende starke Schamröte tritt. Keine Spur von welken Zügen.

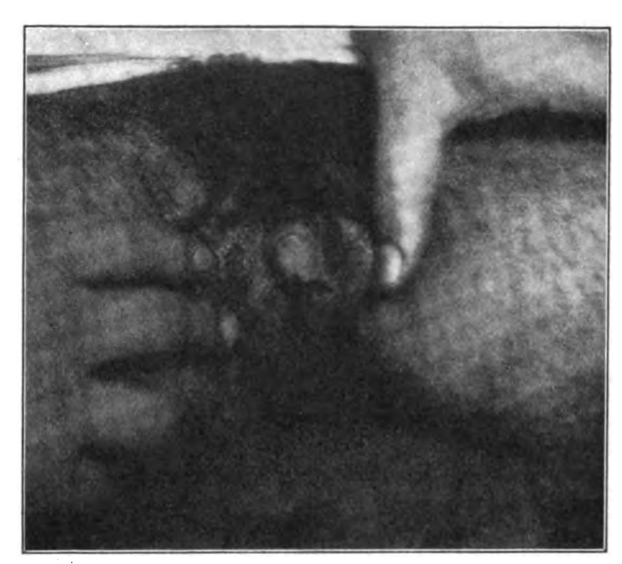
Die Augen sind gross, die Spalten gut gestellt, die Konjunktiven glänzend, die Iris grünbraun, die Pupillen gleich weit, prompt reagierend. Die Wimpern sind ziemlich lang und dicht, schwarz, die Augenbrauen schön geschwungen, dicht, schwarz.

An den Ohren ist nichts Besonderes zu bemerken, sie sind proportioniert, mit lichtem Flaum bedeckt.

Die Nase ist kurz und breit, auffallend plump, der Nasenrücken gerade, der Nasensattel nicht abnorm vertieft.

Die Jochbeine springen vorn etwas zu stark vor.

Der Mund ist wohlgeformt, aber dadurch auffallend, dass die Ober- und Unterlippe, speziell das Lippenrot sehr wulstig, üppig entwickelt sind. Der Mund ist weder zu gross noch zu klein. Beim Lächeln, Sprechen usw. erscheint das Gebiss sehr schön, die Schneide- und Eckzähne sind gross, weiss, gesund. Die oberen Schneidezähne sind etwas weiter vorn als die unteren, dabei sind die Zähne nicht abnorm gestellt, vielmehr ist der Unterkiefer etwas zu klein. Nirgends finden sich mehr als zwei Mahlzähne, und zwar stehen: im rechten Oberkiefer hinter den gut entwickelten Schneidezähnen ein normaler Eckzahn und ein normaler Prämolar, dahinter nur ein Molar, dessen Krone ausgebrochen ist; im linken Oberkiefer zwei Prämolaren und ein kariöser Molar. Im rechten Unterkiefer hinter den normalen Schneidezähnen und dem Eckzahn ein schmaler, grauer, wackliger, kariöser Zahnkronenstummel, anscheinend der einzige Rest des Milchgebisses: dahinter zwei grosse Backenzähne und zwei grosse Mahlzähne, von denen der vordere keine Krone besitzt. Im linken Unterkiefer hinter dem Eckzahn zwei grosse Prämolaren, dann eine breite Lücke, dahinter ein im Durchbruch begriffener Molar. Von den genannten Ausnahmen abgesehen sind die Zähne gesund, gut entwickelt und gut gestellt, auch zeigen die Zahnreihen keine Unregelmässigkeiten in ihren Linien.


Fig. 2.

An der Zunge nichts Besonderes. Der harte Gaumen etwas hoch und eng gewölbt. Tonsillen normal, Uvula sehr lang.

Das Individuum trägt einen schon auf grosse Entfernung sichtbaren schwarzen Bartwuchs, und zwar ist ein an Wangen und Unterkinngegend vorhandener Backenbart sehr stark ausgebildet: er ist dicht, trocken und kraus. An der Oberlippe sitzt ein noch wenig entwickelter Schnurrbart, wie er dem Ende der Pubertät entspricht. Auch an der Unterlippe ist eine kleine Fliege sichtbar.

Der Hals zeigt eine auffallend starke Muskulatur, auch die Kopfnicker springen stark vor. Die grosse subkutane Halsvene, lateral in der Schlüsselbeingrube, ist stark gefüllt sichtbar.

Dicht oberhalb des Jugulums ist ein nach Konsistenz und Grösse normaler Isthmus thyroideae tastbar. Seitenlappen nicht deutlich fühlbar.

Der Kehlkopf erscheint für das Alter des Individuums zu gross und springt stark vor.

Die Stimme ist eine Männerstimme und entbehrt eines wohllautenden Timbre, ist aber durchaus nicht als krächzend oder schmetternd zu bezeichnen.

Die Sprache ist sehr deutlich, an derselben fällt nichts Abnormes auf.

Das Genitale erscheint auf den ersten Blick als durchaus weiblich, wenn man von dem sich vom Schamberg auf den Bauch erstreckenden Haarwuchs absieht. (Textfigur 2.)

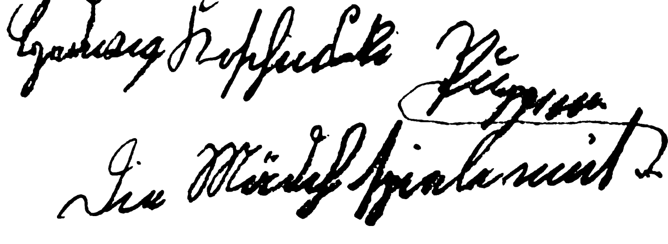
Der Mons veneris ist prall, prominent und mit dichtem, trockenem, krausem, schwarzem Haar bedeckt. Dieser Haarwuchs zieht sich auch nach hinten bis zum Anus, dessen Umgebung sehr stark behaart ist.

Herr Professor J. Halban hatte die Freundlichkeit, einen genauen Genitalbefund aufzunehmen; derselbe lautet: Am äusseren Genitale präsentieren sich die grossen Schamlippen von normaler Konfiguration. Die kleinen Schamlippen umfassen nach oben zu an Stelle der Klitoris einen Penis, dessen Länge vom Schambeine gemessen ungefähr $4^1/_2$ cm beträgt. Die Glans ist an der Dorsalseite normal konfiguriert, an der ventralen Seite besteht ein sagitaler Spalt, welcher sich durch die ganze Länge des Penis nach hinten fortsetzt (Hypospadie): infolgedessen besteht auch kein Frenulum clitoridis. Der obere Anteil der kleinen Schamlippen ist in ein Präputium umgewandelt. Die hintere Kommissur, die Fossa navicularis, der Damm und Anus zeigen normale topographische Verhältnisse. Das Vestibulum ist normal konfiguriert; es ist gegen die Vagina zu durch einen anulären Hymen abgegrenzt, an dessen oberer Zirkumferenz das Orificium urethrae externum liegt. Die Urethra nimmt einen normalen Verlauf und hat eine Länge von ca. $3^1/_2$ cm. Der Hymen ist für den Finger passierbar. Die Vagina ist ziem-

lich geräumig; am Ende der Vagina befindet sich ein knopfartiges Gebilde von der Form einer Portio vaginalis, in welcher sich ein dem Uterus entsprechender, walzenförmiger, kleinfingerdicker, ziemlich derber, etwas nach links vorgezogener, retrovertierter Körper anschliesst. Bei der vaginalen Inspektion mit dem Spiegel lässt sich die Portio und das Orificium externum uteri deutlich einstellen. Die Sondenuntersuchung ergibt eine Länge des Uterus von $7\frac{1}{2}$ cm.

Adnexe (weder Ovarien noch Hoden) nicht tastbar, auch in tiefer Narkose nicht. Die innere Austastung des Beckens ergibt starke Annäherung des Promontoriums und der seitlichen Beckenwände mit Verengerung des Beckenausganges (männlicher Habitus). Bei der Untersuchung fällt ein starker Geruch nach Smegma praeputii auf, ein solches war auch nach Entblössung der Glans sichtbar.

Das Benehmen des Individuums ist ein durchaus kindliches, etwa dem eines 6 bis 7 jährigen Kindes entsprechend, und zwar eines Mädchens. Das Verhalten ist im ganzen ein ziemlich ruhiges, abgesehen von leichten Hin- und Herbewegungen von Kopf und Gliedmassen bei der Untersuchung. Das Kind ist freundlich, gutmütig, heiter und benimmt sich geradezu kokett. Es schlägt immerfort die Augen zum Untersucher auf und dreht dabei den Kopf schief nach aufwärts. Es ist ausgesprochen schamhaft, das ganze Gesicht bei der Untersuchung namentlich des Genitales stark gerötet. Die Genitaluntersuchung ist erst nach längerem Zureden möglich, weil H. K. zunächst das Aufheben des Hemdes, Spreizen und Berühren des Genitales nicht zugeben will. An anderen Tagen soll H. K. sehr launenhaft und eigensinnig sein, auch leicht weinen. Hauptbeschäftigung ist Spielen mit Puppen.



Schriftprobe.

Von Demenz ist keine Rede. Die geistige Entwicklung entspricht ebenfalls einem etwa 6—7 jährigen Kinde. Die Erinnerung scheint sehr gut zu sein. H. K. erzählt über ihre Vorgeschichte und ihre Familie. Sie kann nur ihren Namen und einen eingelernten Satz schreiben, und zwar fehlerhaft: (siehe Schriftprobe) lesen und rechnen kann sie gar nicht.

Vergleich der Masse bei H. K. mit normalen Individuen:

Masse	Koszinski	Normal	
		8jähr. Knabe[1])	ca. 8jähr. Mädchen[2])
Körperlänge	120 cm	117,1	124
Gewicht (bekleidet)	fast 32 kg	22,14	—
Kopfumfang	54,5 cm	51,5	53
Kopfhöhe	ca. 22 cm (?)	—	20
Halsumfang	32 cm	—	26
Brustumfang	70—71 cm	58,7	ca. 60,5
Bauchumfang	64 cm	—	ca. 60,5
Sitzhöhe	ca. 75 cm	64,3	ca. 65,5
Mamillardistanz	16 cm	—	14
Distanz, Jugulum—Nabel	33 cm	—	28,5
„ Nabel—Symphyse	14 cm	—	11,5
Armlänge (ausgestreckt) links	45 cm	49,9	52
Oberarm (bei Beugung) (Akromion bis Winkel des Olekranon)	20 cm	—	22
Unterarm (Winkel des Olekranon bis Stylus ulnae)	17 cm	—	$18\frac{1}{2}$
Handlänge (Radiusende dorsal bis Mittelfingerspitze)	13 cm	13,3	13,5
Biakromialdistanz (Zirkelmessung)	29 cm	25,6	$26\frac{1}{2}$

[1]) Nach Weissenberg.

[2]) Eigene Messung an einem gesunden Mädchen von $7\frac{3}{4}$ Jahren.

Masse	Koszinski	Normal	
		8jähr. Knabe	ca. 8jähr. Mädchen
Beckenmasse: Spinae	18 cm	—	16
Cristae	ca. 19 cm	—	20
Trochanteren	22 cm	19,5	21
Darmbeinkamm über dem Boden	60,5 cm	—	76
Trochanteren über dem Boden (Beinlänge)	51,5 cm	58,3	66
Symphyse über dem Boden	48,5 cm	—	—
Oberschenkellänge (Trochanter bis Kniespalt)	24,5 cm	—	33
Unterschenkellänge (Kniespalt bis Fibulaende)	23—23,5 cm	—	28,5
Fusslänge	ca. 19 cm	18,5	20
Kopf—Gesichtsmasse: Diameter bitemporalis	12 cm	—	12
„ biparietalis	14 cm	—	14,5
„ der Jochbeine (Körper)	11 cm	—	10,5
Jochbogen	12,3 cm	—	12
Distanz: Scheitel—Kinn	22,5 cm	—	22
Diameter bregmo-occipitalis	17 cm	—	17,5
Pupillardistanz	ca. 6 cm	—	$5^{3}/_{4}$
Gesichtshöhe (Haargrenze bis Kinnprominenz)	17 cm	—	15
Stirnhöhe (Haargrenze—Nasensattel)	7,5 cm	—	5
Nasenlänge (Nasensattel—Nasenspitze)	4 cm	—	4
Oberlippe (Nasenstachel—Mundspalt)	ca. 2 cm	—	1,7
Unterlippe (Mundspalt—Kinnprominenz)	4 cm	—	3,3

Radiologischer Befund (vgl. Tafel XX, Fig. 1—4).

Thorax: Normale Verhältnisse an Lungen und Herz. Letzteres an normaler Stelle und in seiner Grösse der Grösse des Thorax entsprechend. Die obere Hälfte des Mittelschattens ist nicht verbreitert, es ist also keine persistierende Thymus nachweisbar.

Der Humeruskopf ist durch eine schmale Epiphysenfuge vom Schaft getrennt.

Beckenaufnahme (anterior-posterior): Die Knochen sind plump, das Kreuzbein ist gross. Die Beckenform entspricht anscheinend einem Knaben. Die Schenkelhälse sind sehr kurz, daher stehen die grossen Trochanteren mit ihrer Spitze nur einen halben Zentimeter tiefer als das obere Niveau der Schenkelköpfe. Grosse und kleine Trochanteren sind mächtig, es besteht ein gewisser Grad von Coxa vara. Die Ossifikation entspricht beiläufig dem 16. Lebensjahre. Die Kopfepiphysenfuge ist noch erhalten, aber schmal Die Darmbeinkämme tragen mächtige Knochenleisten, die vom Körper noch getrennt sind.

Rechte Hand: Das Skelett ist solide, plump, nirgends deformiert. Die Handlänge, gemessen von der proximalen Oberfläche des Mondbeines bis zur Spitze der Endphalanx des Mittelfingers, beträgt 14,2 cm. Die Ossifikation ist etwa die eines 15 jährigen Mädchens oder 16 jährigen Burschen, indem alle Knochen, auch die Karpalien, gut ausgebildet und die Epiphysenfugen an den langen Handknochen verstrichen sind (Epiphysenmarken sind aber noch deutlich an den Basen der Grundphalangen des 2.—4. Fingers und des Metakarpus des Daumens sichtbar): die Knorpelfugen an Radius und Ulna sind noch vorhanden, etwa 1 mm breit und leicht wellig verlaufend. Von einer Störung der Ossifikation, z. B. von Rachitis, ist keine Spur vorhanden. Im Bilde der Hand sieht man auch die Mächtigkeit der Weichteile, sowohl der Muskulatur als des Unterhautzellgewebes, ausgebildet.

Kopfaufnahme: Schädelknochen eher etwas zu dick; impressiones digitatae nicht sichtbar. Sella turcica klein. Gesichtsteil des Kopfes von der Stirne bis zum harten Gaumen niedrig, Nasenstachel gross, obere Schneidezähne schräg nach vorn gerichtet, nicht durchgebrochene Ersatzzähne im Ober- und Unterkiefer fehlen. An der Grösse und Form des Unterkiefers nichts Besonderes.

Wir haben es also bei einem 8 jährigen Individuum mit einer Kombination von Störungen zu tun. Es handelt sich vor allem um vorzeitige Entwicklung und Hermaphroditismus, dazu kommt eine eigentümliche Wachstumsstörung und Hypertrichosis universalis.

Was die nähere Bezeichnung des Hermaphroditismus anlangt, so ist eine Entscheidung schwer zu treffen, da ja keine Keimdrüsen getastet werden konnten. Doch steht unser Fall

diesbezüglich nicht allein da. Neugebauer führt in seinem Werke „Über Hermaphroditismus beim Menschen“ die Fälle von Cecca, Jakobs, E. F. Martin, Nagle, Pollailow und Turner an, in denen durch Palpation, beziehungsweise durch Sektion weder Hoden noch Ovarien gefunden werden konnten. Wir müssten also den Fall nach Virchow als Homo neutrius generis auffassen.

Nehmen wir aber an, dass bei Abwesenheit von Ovarien in der Bauchhöhle eine oder zwei Hoden verborgen liegen, so wäre H. K. als Pseudohermaphroditismus musculinus externus zu bezeichnen. Für diese Auffassung sprächen die starke Ausbildung des Knochensystems, der Muskulatur, die männliche Behaarung des Gesichtes, wohl auch Kopfes, der Extremitäten und des Rumpfes, der Kehlkopf, die männliche Stimme und die Abwesenheit der Mammen. Allerdings ist die Ausbildung von Knochensystem und Muskulatur in diesem Sinne kaum verwertbar, da es sich um einen Fall von Wachstumstörung handelt.

Zweitens könnte man annehmen, dass im Abdomen keine Hoden, dagegen ein- oder doppelseitig Ovarien vorhanden sind; dann müsste man den Fall als Pseudohermaphroditismus femininus bezeichnen. Der geistige Zustand mit ausgesprochener Koketterie von H. K. ist der eines Mädchens. Übrigens gibt es ja auch Fälle von Pseudohermaphroditismus mit Keimdrüse und Genitalien des einen und mit sekundären Geschlechtscharakteren des anderen Geschlechtes. Halban bezeichnet solche Fälle als Pseudohermaphroditismus secundarius. Dann wäre die Bezeichnung „Mädchen mit dem Barte“ gerechtfertigt. Nach Halban sind nämlich nicht nur die primären, sondern auch die sekundären Geschlechtscharaktere in ihrer Anlage a priori vorhanden und können sich unabhängig von der Keimdrüse entwickeln. Allerdings tritt die volle Entwicklung beim Menschen und bei vielen Tieren in der Regel nur unter dem protektiven Einflusse der Keimdrüse auf. Doch sind eben Fälle (Puech, Courty, Hauff, Keiffer u. a.) bekannt, wo durch Obduktion vollständige Abwesenheit oder eine alle Funktionen ausschliessende angeborene Verkümmerung der Eierstöcke konstatiert werden konnte trotzdem die sekundären Geschlechtscharaktere voll entwickelt waren.

Drittens könnte es sich auch um das Vorhandensein von je einer Hode und einem Ovarium, daher um einen Hermaphroditismus verus handeln.

Übrigens wären in jedem Falle die Keimdrüsen kaum gut ausgebildet, vielmehr würden wohl nur hypoplastische Keimdrüsen des einen oder des anderen Geschlechtes vorhanden sein. Und ob von solchen Drüsen eine Beeinflussung der Ausbildung sekundärer Geschlechtscharaktere ausgegangen wäre, ist zweifelhaft.

Das Individuum zeigt wie gesagt, am ganzen Körper eine Behaarung von männlichen Typus; diese ist aber in der Ausbildung keine gewöhnliche, sondern eine ungewöhnlich starke: eine allgemeine Hypertrichosis; in welche Beziehung sie zum Hermaphroditismus gebracht werden soll, also mit der fehlerhaften Ausbildung des Geschlechtsapparates zusammenhänge, ist unbekannt.

Eine weitere Erscheinung an H. K. ist die Veränderung des Skelettes. Das Individuum besitzt zwar eine seinem Alter entsprechende Körperlänge, aber eine starke Disproportion in der Grösse von Kopf und Rumpf, von Rumpf und Extremitäten. Der Kopf ist im Vergleich mit einem gesunden 8jährigen Kinde zu gross, der Oberkörper zu dick und zu lang, die Extremitäten, namentlich Oberarme und Oberschenkel dagegen sind zu kurz, dabei besitzen Hände und Füsse die normale Grösse. Wir haben also bei H. K. eine Hyperplasie des oberen Rumpfskelettes und eine eigentümliche Hypoplasie der Extremitäten (in der Längenentwicklung) vor uns. Das Gesichtsskelett besitzt durch seine geringe Höhe einen ausgesprochen infantilen Charakter. Das bedeutende Gewicht von H. K. im Vergleich mit einem normalen Kinde erklärt sich durch den grossen Oberkörper und die starke Muskulatur.

Die Proportionen erinnern an fötale Chondrodystrophie. H. K. stellt aber keineswegs einen echten Fall von fötaler Chondrodystrophie (Achondroplasie, Mikromelie) vor, denn solche Individuen sind schon bei der Geburt zwerghaft und sind es auch während ihrer ganzen Kindheit.



Zweitens ist die Form des Skelettes bei den so häufig zur Untersuchung kommenden chondrodystrophischen Zwergen eine eigentümliche. Bei unserem Falle ist aber das Skelett nur plump, nicht deformiert. Die Wachstumsstörung von H. K. ist also nur als der fötalen Chondrodystrophie verwandt anzusehen.

Von besonderem Interesse ist das Ergebnis der Röntgenuntersuchung. Der Ossifikationszustand des Skelettes (Hand, Schultern, Oberschenkel, Becken) entspricht etwa dem eines normalen 16jährigen Burschen, ist also dem vollständigen Reifezustand nahe.

Es entspricht das Ossifikationsstadium der Ausbildung der sekundären Geschlechtscharaktere im Gesicht; übrigens soll der Bart schon im 3. Lebensjahre zum Vorschein gekommen sein.

Das beschriebene Ossifikationsstadium von H. K. lehrt, dass von nun an keine bedeutende Längenzunahme des Körpers stattfinden wird; in einigen Jahren wird das Individuum vielleicht 125—130 cm gross sein und damit seine definitive Höhe erreicht haben. Dann wird nicht der Habitus eines chondrodystrophischen Zwerges mit normaler Gesamtkörperlänge vereint sein, sondern ein richtiger Zwerg sich ausgebildet haben. Mit einfacher, echter Chondrodystrophie hat die Prämaturität nichts zu tun; bei derselben entspricht entweder das Ossifikationsstadium ganz dem Alter oder bleibt ein wenig zurück oder ist ein wenig voraus.

Wenn wir schon beim ersten Anblick des Individuums meinten, einen etwa 16—18jährigen chondrodystrophischen Zwerg männlichen Geschlechtes vor uns zu haben, so wurde diese Auffassung durch den Röntgenbefund des Ossifikationsstadiums des Skelettes noch gestützt.

Erst der überraschende Befund eines hermaphroditischen Geschlechtsapparates liess uns an die Möglichkeit denken, dass das Individuum tatsächlich 8 Jahre alt und kein Zwerg sei, dagegen Erscheinungen von Prämaturität darbiete. Zeigt nämlich ein Fall eine so hochgradige Abnormität nach einer Richtung, so kann man an eine solche auch nach anderer Richtung glauben. Dazu kam noch der infantile Habitus des Gesichtes, speziell der Züge und des Teints, das vollkommen kindliche Benehmen mit leichtem Weinen und die geringe geistige Entwicklung.

Als uns aber weiterhin authentische Abschriften der Geburtsurkunden (sowohl des Pfarramtes als auch des Standesamtes Blesen, wozu Semmeritz gehört) vorgezeigt wurden, mussten alle Zweifel über die Richtigkeit der Altersangabe verschwinden.

Es sind übrigens auch in der Literatur mehrere Fälle von vorzeitiger Entwicklung veröffentlicht, auch dort lag kein Grund vor, an der Richtigkeit der Altersangabe zu zweifeln.

Es sollen hier einige dieser Fälle in einer Tabelle angeordnet folgen; selbstredend hat die Reihe keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Wenn wir die Tabelle überblicken, so finden wir keinen einzigen Fall von Prämaturität vor, der ganz unserem Patienten analog wäre, speziell fehlt überall Hermaphroditismus. Eine ähnliche Behaarung, und zwar ein Zusammentreffen von starken Schamhaaren, allgemeiner Hypertrichosis und Bartwuchs ist aber bei den Fällen von Bevern, Tilesius und Lesser angegeben.

Eine ähnliche Disproportion des Skeletts ist bei den Fällen von Lesser und Knöpfelmacher vorhanden. Es liegt auf der Hand, dass die Wachstumsstörung mit der Frühreife in Beziehung zu bringen sei. Namentlich hat an den Extremitäten ein vorzeitiger Wachstumsabschluss und eine entsprechend starke Verkürzung stattgefunden. Es ist diesbezüglich bei unserem Falle deutlich eine Disproportion zu sehen, der Oberkörper z. B. hat sich im Verhältnis zum Unterkörper gut entwickelt.

Weiterhin ist aber nicht etwa anzunehmen, dass die Frühreife durch den Hermaphroditismus als solche erzeugt sei, beide gehören, nach der grossen Literatur zu urteilen, nicht zusammen. Dagegen könnte eine Erkrankung der Ovarien — die Fälle von Bevern und Kussmaul I sind an Ovarialsarkom gestorben, oder eine Störung in der Ausbildung anderer Drüsen mit innerer Sekretion, auf die Reifung des Individuums (speziell auf das Wachstum



Autor	Alter des Kindes	Körpermasse	Gewicht	Genitale	Brüste
Bevern 1802	$3\frac{1}{2}$ jähriges Mädchen Exitus	Kopf sehr gross	—	Äusseres Genitale wie das eines 20jähr. Mädchens. Uterus, Ovarien, Blase miteinander verwachsen, wahrscheinlich durch Sarkommassen, von d. Ovarien ausgehend	Sehr stark entwickelt.
Gedike 1825	7jähriges Mädchen Exitus	„Für sein Alter zu gross“	—	Grosse Schamlippen stark entwickelt, Uterus für das Alter des Kindes zu gross. r. Eierstock u Tube enorm ausgedehnt, mit einer kolossalen höckerigen steatomatösen Geschwulst zusammenhängend; an der äusseren Fläche beider Ovarien mehrere Zysten.	Brustdrüsen stark entwickelt, hervortretend.
Tilesius 1803	4jähriges Mädchen Exitus	$29\frac{6}{8}$ Zoll	84 Pfund (Fettkind)	Entwickelte äussere Geschlechtsteile Uterus, Ovarien besonders gross. Scheide rigid, wie bei Erwachsenen. „Tuberculosis capsulae suprarenalis“(?).	Hängebrüste mit deutlichen Warzen.
Prochownik 1881	3jähriges Mädchen Exitus	—	—	Uterus wie von einem älteren Mädchen, Ovarien lang, platt mit Einkerbungen wie bei senilen Frauen	Wenig entwickelt.
Kußmaul 1862	1) 1 Jahr 7 Mon. altes Mädchen Exitus	—	—	Grosse, gut entwickelte Schamlippen. Uters dem eines 12—14j. Mädchens entsprechend. l. Eierstock länglich u. eiförmig. r. Eierstock in eine grosse Geschwulst umgewandelt (Sarkom).	Beide Brustdrüsen entwickelt, gerundet, Brustwarzen vorragend.
	2) 6jähriges Mädchen	4 Fuss hoch	151 Pfund	Uterus gross, Ovarien denen eines Weibes gleich. Äusseres Genitale gut entwickelt.	—
Townsend 1897	1 Jahr altes Mädchen	30 inches	28 Pfund	Äusseres Genitale gut entwickelt. Hymen zeigt grosse Öffnung.	Seit dem Alter von 3 Monaten Brüste deutlich entwickelt.
Wladimiroff 1897	6 Jahr 7 Mon. altes Mädchen	121 cm	27,5 kg	Grosse und kleine Labien, Clitoris, Hymen normal entwickelt, einem 15—16 j. Mädchen entsprechend.	Apfelsinengross, seit 1 Jahr gewachsen ($5\frac{1}{2}$ J.).
Wachs 1877	3jähriges Mädchen	102 cm	21,5 kg	Äussere Genitalien gut entwickelt.	—
Peacock 1840	5jähriges Mädchen	4 Fuss	72 Pfund	Gut entwickelte Genitalien.	Im 3. Lebensj. völlig ausgebildete Brüste.
Lesser 1900	6jähriges Mädchen	1,125 m	26,5 kg	Die Genitalien gleichen denen einer Erwachsenen. Auffallend weite Vagina. Uterus 7 cm, r. Ovarium nicht deutlich zu tasten, l. vergrössertes Ovarium.	Mammae seit 2. Lebensjahre, jetzt wie die eines Mädchens von 18—20 Jahren.
Knöpfelmacher 1903	2 Jahr 10 Mon. alter Knabe	96 cm	—	Penis sehr gross, Hoden gross.	—
Hudovernig und Popovits 1903	$5\frac{1}{2}$ Jahre altes Mädchen	140 cm (seit Meningitis im 2. Lebensjahre abnorm gewachs.	40 kg	Genitalien gut entwickelt.	—
Neurath 1909	$6\frac{1}{2}$ jähriges Mädchen	127 cm	$27\frac{1}{2}$ kg	Gut entwickelt.	Gut entwickelte Brüste (seit 3. Lebensjahre gewachsen)
Scheuer 1911	8jährig, Hermaphrodit	120 cm	Fast 32 kg	Im allg. kindlich weiblich, kleiner Uterus, aber weite Scheide, kleiner Penis Keine Ovarien od. Hoden tastbar, starke Behaarung der Mons.	Männlicher Oberkörper, keine Brüste.

Menstruation prae ox	Behaarung	Skelett	Zähne	Intelligenz und Benehmen
—	Kopf mit sehr starken, blonden Haaren. Augenbrauen u. Wimpern sehr dicht. Oberlippe u. Kinn mit blonden dicken Haaren besetzt. Am Mons veneris u. den Schamlippen Behaarung wie die eines 20j. Mädch. Brust u. Rücken so dicht behaart, „dass es mit einem Kalbfell überzogen zu sein schien".	—	—	—
Seit kurzer Zeit vorhanden (7. Jahr).	An der Scham flaumartiges Haar.	—	—	—
—	Langes buschiges Haupthaar. Über der Nase zusammenlaufende Augenbrauen. Haare an Armen, Schenkel u. Rücken. Dunkle, krause Haare an den Schamlippen. Mons veneris nicht behaart, wenig Haare in den Achselhöhlen.	Hydrocephalus	—	—
Seit Ende des 1. Lebensjahres vorhanden.	—	„Rachitis"	—	Ausgeprägtes Schamgefühl.
Seit einigen Monaten vorhanden ($1^1/_2$ J.).	Kopfhaar lang, dicht. Schamlippen mit $^3/_4$ Zoll langen, gelockten Haaren besetzt.	—	Fast alle entwickelt.	—
Vorhanden.	Dichte Schamhaare.	Hydrocephalus	—	—
Seit 6 Monaten vorhanden ($^1/_2$ J.).	Leichte Behaarung der Vulva, flaumartige lichte Haare am Mons veneris.	—	—	—
Seit einigen Monaten vorhanden ($6^1/_2$ J. alt).	Mons veneris stark behaart.	„Rachitis"	—	Grosse Schamhaftigkeit.
Seit 2. Lebensjahre vorhanden.	Schamhaare.	—	—	—
Seit Ende des 5. Lebensjahres vorhanden.	Mons veneris stark behaart.	—	Für das Alter vollständig vorhanden. Bereits die vordersten bleibenden Backenzähne u. die beiden untersten bleibenden Schneidezähne.	—
Seit 3. Lebensjahre vorhanden, unregelmässig.	Augenbrauen buschig, stossen über d. Nasenwurzel zusammen; starker schwarzer Backenbart, auf der Oberlippe kurze dünne Haare. Stirn u. Wange mit Lanugohaar besetzt. Der übrige Körper mit Ausnahme d. Hände u. Füsse behaart, besond. Achselhöhlen, Mons veneris, Aftergegend, Kreuzbein.	Arme u. Beine zu kurz, am r. Fuss 4. Zehe, am l. Fuss 2. und 4. Zehe verkürzt.	Keine abnorme Konfig. oder Stellung d. Zähne	—
—	—	Körperlänge z. gross, Extrem. i. Verh. z. Rumpf etwas zu kurz. Ossifikation entspricht dem 7. Jahre (Röntgen).	—	Imbezill.
—	Der Körper reichlich mit Haaren bedeckt, besonders an den Pubes; Achselhöhlen wenig behaart.	Der Zustand der Ossifikation entspricht dem 15. J. (Röntgen).	Die Zähne sind noch Milchzähne, nur die Schneidezähne bleibend.	—
Seit einem Jahr vorhanden, unregelmässig.	Keine Scham- und Achselhaare.	Vermehrte Körperlänge. Die Ossifikation entspricht dem 14.—15. Jahre (Röntgen).	Einige bleibende Schneide- und Eckzähne.	Geistig gut entwickelt.
Keine Menses.	Allgemein Hypertrichosis, starkes helles Kopfhaar, dichter schwarzer Backenbart seit 3. Lebensjahre, Abdomen stark behaart.	Disproportion des Skletts ähnlich wie bei Chondrodystrophie. Ossifi. d. 16. Lebensj. entsprechend (Röntg.).	Auch die 2. bzw. 3. Mahlzähne durchgebrochen.	Entwicklung und Benehmen wie eines 6—7 jährigen Mädchens, kokett grosse Schamhaftigkeit.

und die Verknöcherung des Knochensystems), vielleicht auch auf die Körperbehaarung Einfluss gewonnen haben. Die grössere Wahrscheinlichkeit hat eine Erkrankung der Keimdrüsen für sich und Affektionen von Hypophysis, Glandula pinealis, Thyroidea, Thymus und Nebennieren treten dagegen zurück.

Die Entstehung des Hermaphroditismus ist bekanntlich noch ganz dunkel. Manche haben die Existenz von männlichen und weiblichen Eizellen, sowie von männlichen und weiblichen Spermatozoen supponiert; durch die Kopulation eines männlichen Spermatozoon und einer männlichen Eizelle würden Knaben, durch den anderen Fall Mädchen entstehen; in dem seltenen Ausnahmsfall, wo sich entgegengesetzt geschlechtliche Zellen vereinigen können, würde ein Hermaphrodit entstehen. Doch hängt eine solche Supposition ganz in der Luft, auch wären damit die in ihren Details so mannigfaltigen Formen des Hermaphroditismus nicht erklärt.

Literatur.

Bevern, Hufelands Journal. 1802. Bd. 14.
Courty, Mémoire de l'Academ. des sciences et lettres de Montpellier. 1854.
Gedike, Horns Archiv. 1825, Sept. u. Okt.
Halban, J., Die Entstehung der Geschlechtscharaktere. Arch. f. Gyn, Bd. 70. H. 2. 1903.
Hauff, Med. Korrespondenzblatt des Württemb. ärztl. Vereines. 1873.
Hudoverning et Popovits, Nouvelle Jconographie de la Salpêtrière. 1903. T. XVI.
Keiffer, Laparotomie pratiquée dans un cas d'Aplasie génitale totale. Ext. du bulletin de la soc. belg. de gyn. et d'obstétr. 1892.
Knöpfelmacher, W., Demonstr. in K. k. Ges. d. Ärzte in Wien. Wiener klin. Wochschr. 1903, p. 634.
Kussmaul, A., Über geschlechtliche Frühreife. Würzburger med. Ztsch. 1862. III. Bd.
Lesser, E, Ein Fall von Hypertrichosis universalis und frühzeitiger Geschlechtsentwicklung. Zeitschr. f. klin. Medizin. 1900. 41. Bd.
Neugebauer, Über Hermaphroditismus beim Menschen. Berlin 1908.
Neurath, R., Demonstr. in k. k. Ges. d. Ärzte in Wien. Wiener klin. Wochschr. 1909. p. 143.
Peacock, Precocious puperty. London medic. gazette. 1840. Vol. I.
Prochownick, Fall von Menstruatio praecox mit Sektionsbericht. Arch. f. Gyn. Bd. XVII. 1881. H. 2.
Puech, Des Ovaires, de leurs anomalies. Paris 1873.
Tilesius, Voigts Magazin f. d. neuesten Zustand der Naturkunde. 1803. Bd. V.
Townsend, A case of precocious maturity. Boston med. and surg. Journal. 1897. CXXXVI. Bd.
Wachs, O., Zeitschr. f. Geb. un. Gyn. 1877. Bd. I.
Wladimiroff, Adolescentia praecox bei einem $6^1/_2$ jähr. Mädchen. Arch. f. Kinderhlk. 1897. Bd. XXI.

Aus dem Röntgeninstitute der Wiener Allgemeinen Poliklinik. (Vorstand: Dozent Dr. Kienböck.)

Ein Fall von zentralem „käsigen Sequester".

Von

Dr. N. **Dohan**, gew. Assistent d. Instituts.

(Tafel XX, Fig. 5.)

In Folgendem sei ein Radiogramm besprochen, das ein in der mir zugänglichen Röntgen-Literatur noch unbekanntes Bild zeigt.

Die Eltern des 9jährigen Knaben K. W. geben an, dass sie schon vor $1^1/_2$ Jahren bemerkt hatten, wie das Kind beim Ankleiden seinen rechten Arm zu schonen trachtete und denselben beim Anziehen des Rockes nicht nach rückwärts bewegen konnte. Sie führten diese Beschwerden auf einen Sturz vom Wagen zurück, den das Kind einige Monate vorher erlitten hatte. Die damals vorgenommene ärztliche Untersuchung ergab nichts Positives, ebensowenig in den darauffolgenden Monaten, wo die Beschwerden des Knaben stets grösser geworden waren. Mit Rücksicht auf die subjektiven Symptome, sowie auf die Behinderung der Beweglichkeit im Schultergelenke wurde ein latenter kariöser Prozess angenommen. Fieber, Schwellung oder Rötung waren nie konstatiert worden, eine hereditäre Belastung in der Familie nicht nachgewiesen worden. Von früheren Erkrankungen des Knaben war den Eltern nichts bekannt, doch soll er einige Monate vorher über ähnliche Beschwerden im rechten Ellbogengelenk geklagt haben,

die aber nach einer Bäderkur zurückgingen. Der Fall wurde uns am 8. VII. 08 von der chirurgischen Abteilung des Prof. Fraenkel behufs Röntgenuntersuchung überwiesen.

Bei dem etwas zarten, doch in der Entwicklung nicht zurückgebliebenen Knaben fanden wir eine geringe Muskelatrophie an der rechten Schulter sowie am Oberarm. Die aktiven Bewegungen waren daselbst eingeschränkt, die Hebung kaum bis zur Horizontalen möglich, die passive Beweglichkeit war nicht besser und für den Patienten anscheinend mit starken Schmerzen verbunden. Der klinische Befund lautete: Ankylose im rechten Schultergelenk.

Das in Rückenlage mit weicher Röhre aufgenommene Röntgenbild zeigt eine beträchtliche Deformation und Knochenatrophie im Bereich der Metaphyse und des oberen Drittels der Humerusdiaphyse. Die Atrophie ist besonders in der lateralen Hälfte dieses Knochenabschnittes stark ausgeprägt. Die Epyphyse ist unregelmässig geformt, zeigt nicht die typische regelmässige, halbkugelige Gestalt, wie wir sie nach Verschmelzung ihrer beiden Kerne, die normalerweise im Alter von 4—6 Jahren erfolgt, zu sehen gewohnt sind, sondern lässt noch die beiden Knochenkerne, den des Humeruskopfes und den des Tuberkulum majus deutlich differenzieren, beide sind nur durch eine schmale Knochenbrücke miteinander verbunden. Die Oberfläche des grösseren Knochenkernes ist nicht wie normal, gleichmässig gewölbt, sondern zeigt an ihrer lateralen Hälfte eine ungefähr kleinbohnengrosse halbmondförmige Einbuchtung. Der Knochenkern des Tuberculum majus ist, wie oben erwähnt, stark atrophisch, zeigt aber sonst keine Besonderheiten.

Ein gleich interessantes Bild bietet uns die Diaphyse des Humerus in ihrem oberen Drittel. Der Knochen zeigt sich hier in normaler Form, lässt eine deutliche Differenzierung der Corticalis und der Spongiosa erkennen, welch letztere aber besonders in der Metaphyse und in dem an diese grenzenden Abschnitt der Diaphyse die normale Knochenzeichnung vermissen lässt und eine stellenweise fleckige Atrophie zeigt. Die Atrophie ist hier in einem an die Epiphyse angrenzenden, bis zu 1 cm breiten Zone ausgeprägt. Ungefähr in der Mitte der Diaphysenbreite, etwa dem Zentrum entsprechend, sehen wir ein nach oben und unten spitz zulaufendes, ungefähr $4^1/_2$ cm langes und 7 mm breites Schattenbild, das sich in seiner starken Dichte deutlich von dem umgebenden Knochengewebe abhebt. Dieses Gebilde ist nicht zusammenhängend, sondern besteht aus etwa 20 verschieden grossen teils kugeligen, scheibenförmigen oder unregelmässig geformten, zum Teil zusammenhängenden Klümpchen von Mohnkorn- bis Hanfkorngrösse, die unter- und nebeneinander gereiht in ihrer Gesamtheit ungefähr die Form einer Spindel haben, deren untere Spitze etwas länger ausgezogen erscheint als die obere, welch letztere von dem früher genannten atrophischen Gebiet etwa 1 cm entfernt ist.

Medial von diesem Gebilde sehen wir eine feine, mehr oder minder wellenförmige Linie, die anscheinend von der Mitte der Epiphyse ausgehend gegen den medialen Corticalisstreifen hinzieht.

Was das Schulterblatt betrifft, so sehen wir ein ganz normales Bild, nur die Konturen der Schultergelenkspfanne sind undeutlich, die ganze Region ist atrophisch aufgehellt.

Bei der Deutung dieses Röntgenbildes müssen wir sowohl die Entstehung der eigenartigen Epiphysenform zu erklären versuchen, als auch die des spindelförmigen Schattenstreifens in der Diaphyse.

Beim ersten Punkt entsteht die Frage, ob wir es hier mit einer Epiphyse zu tun haben, die infolge eines schon längere Zeit bestehenden Krankheitsprozesses in ihrer Entwickelung gehemmt, im Wachstum bzw. in der fortschreitenden Verknöcherung zurückgeblieben ist oder aber ob in einer ihrem Alter entsprechend normal ausgebildeten Epiphyse infolge eines daselbst aufgetretenen pathologischen Prozesses der bereits verknöcherte Teil konsumiert wurde und so jenes Bild entstand, welches wir nun vor uns haben, nämlich die Form einer Humerusepiphyse, wie wir sie beim Schultergelenke eines ungefähr $3^1/_2$jährigen Kindes sehen (s. Wilms: Die Entwickelung der Knochen der oberen Extremität, Tafel VII, Fig. 31), nur mit dem Unterschiede, dass hier in unserem Falle die Dimensionen der einzelnen Teile grösser sind. Die erstere Möglichkeit dürfte mit Rücksicht auf den Zeitintervall kaum wahrscheinlich sein, daher ist an ein Zurückbleiben in der Entwickelung um 5 Jahre bei einem erst $1^1/_2$ Jahre bestehenden Krankheitsprozess nicht zu denken. Es bleibt somit nur übrig, uns die eigenartige Form der Epiphyse durch einen in derselben, und zwar an zwei Stellen stattgefundenen Konsumptionsprozess zu erklären. Diese beiden Stellen sind die oben beschriebene Einbuchtung an der Oberfläche des Kopfkernes, und eine zweite in Gestalt eines keilförmigen Defektes zwischen den beiden Knochenkernen.

Die Annahme ist vielleicht nicht ganz von der Hand zu weisen, dass diese Stelle, als die



jüngst verknöcherte für das zerstörende Agens einen Locus minoris resistentiae bildete und dadurch eine Art Rückbildung der früheren Form zustande kam.

Bevor wir zur Deutung des zweiten Punktes übergehen, möge noch eine Erklärung für die oben beschriebenen, von der Mitte der Epiphyse gegen den medialen Corticalisstreifen ziehende wellenförmige Linie versucht werden.

In Rumpels Studie: „Über Geschwülste und entzündliche Erkrankungen der Knochen im Röntgenbilde" (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Ergänzungsband 16) sehen wir auf Tafel XXI, Fig. 116 bei einem Fall von Osteomyelitis caseosa eines kindlichen Schultergelenkes ein ähnlich streifenförmiges Gebilde, das der Autor als einen „feinen unregelmässig gestalteten Saum verdichteten Knochengewebes" erklärt. Eine gleiche Deutung des Gebildes dürfte, wie wir später sehen werden, auch für unsern Fall zutreffend sein. Nicht so einfach ist die Erklärung für das oben beschriebene spindelförmige, einen dichten kompakten Schatten gebende Gebilde.

Eine Jodoformplombe oder eine Becksche Bismutemulsionsmasse mussten wir ausschliessen, da jeder vorhergegangene operative Eingriff in Abrede gestellt wurde und auch objektiv keinerlei Operationsnarbe zu sehen war. Für eine umschriebene Knochenverdichtung im Bereich der Substantiva spongiosa, wie sie Stieda beschreibt (Beiträge zur klinischen Chirurgie, Bd. 45, 1905) ist das in Frage stehende Gebilde zu wenig homogen, auch entspricht sie aus demselben Grunde nicht dem Bilde, das Friedrich (Zeitschrift für Elektrologie und Röntgenkunde, August 1909) unter der Bezeichnung Ossificatio intraspongeosa congenita beschreibt. Die Dichte des Schattens lässt uns nur noch an einen Verkalkungsprozess denken, dessen Produkt sich in dieser Form im Knochen ablagerte. Welcher pathologische Vorgang hat nun diesen Prozess bewirkt? Wir müssen in erster Linie an eine tuberkulöse (cariöse) Erkrankung des Knochens denken. Zwar bietet die Diaphyse in dieser Höhe weder klinisch noch radiologisch irgendein Symptom einer lokalen Erkrankung. Es fehlen die Auftreibung, die periostale Verdickung nach aussen hin und irgendein weiterer umschriebener Prozess nach innen zu bis auf den dünnen wellenförmigen Schattenstreifen. Den einzigen bedeutenden radiologischen Anhaltspunkt für einen in der Nähe sich abspielenden pathologischen Prozess haben wir in der eigenartigen, oben geschilderten Deformierung der Epiphyse und des angrenzenden Diaphysenteiles, besonders ist es der halbmondförmige Einschmelzungsherd am Knochenkern des Humeruskopfes, der die Diagnose einer cariösen Knochenerkrankung stützt.

Nach Krause (Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke, Deutsche Chirurgie, Bd. XII, 1889) entwickeln sich die tuberkulösen Knochenherde an denjenigen Stellen des Knochengerüstes mit Vorliebe, wo das stärkste Knochenwachstum und somit auch die stärkste Zufuhr von Ernährungsstoffen stattfindet, daher zumeist in der Epiphyse oder in der Metaphyse, seltener mitten in der Diaphyse. In letzterem Falle sprechen wir von einer zentralen Tuberkulose. Bei dieser kommt es bekanntlich häufig zu käsiger Einschmelzung des Gewebes und zuweilen zu sekundärer Umwandlung der käsigen Massen in Knochensand oder Knochengries. Bei Kindern kommt es zuweilen zu einer Mortifikation des ganzen käsigen Herdes, welcher dann nach Krause durch eine demarkierende Entzündung von dem umgebenden Knochengewebe losgestossen wird und so einen sogenannten käsigen Sequester bildet. Diese haben mit Konkrementen sowohl ihrer Form als auch ihrer Beschaffenheit nach grosse Ähnlichkeit, letzteres deshalb, weil sich häufig Kalksalze in den käsigen Massen niederschlagen. Sie besitzen nach Krause eine rundliche, manchmal kugelrunde Gestalt, sind manchmal glatt, zuweilen von höckrig-drusiger Oberfläche und sind von fester Konsistenz. Diese käsigen Sequester siedeln sich mit Vorliebe im Knochenmark der Epiphysen an, während die akuten osteomyelitischen Knochensequester sich mit Vorliebe in der Diaphyse lokalisieren, wo erstere nur selten vorkommen. Krause erwähnt einen solchen käsigen Sequester in der Tibia eines 3jährigen Mädchens gesehen zu haben. Ein weiterer Unterschied zwischen käsigem und



gewöhnlichem osteomyelitischem Sequester besteht darin, dass bei ersterem die Umgebung des Krankheitsherdes gar keine Reaktionserscheinungen zeigen muss. Wir finden, wie in unserem Falle das Periost intakt, im Gegensatz zur infektiösen Osteomyelitis, bei der die periostale Auftreibung oft eine sehr bedeutende ist. Wir haben es somit auch hier mit einem latent verlaufenden Prozess zu tun, dessen Produkt auf seine Umgebung keinen Reiz ausgeübt hat. Derartige Sequester pflegen, nach Krause, fest in die tuberkulösen Granulationen eingebettet zu sein und können manchmal nur durch den Meissel entfernt werden.

Die Gestalt derartiger Sequester ist zumeist eine keil- oder kegelförmige, worauf Koenig (Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke, Berlin 1884) besonders hingewiesen hat. Er bringt diese Form der Einschmelzungsherde mit den Arterienverzweigungen in Verbindung und sieht in diesem Umstand eine Stütze für die Annahme eines hämatogenen Ursprunges der isolierten Knochentuberkulose. Nach Koenig sieht man in den meisten Fällen die Spitze des Keils gegen die Epiphyse, die Basis gegen die Diaphyse gerichtet, oder aber es kommt zur Bildung eines Doppelkegels, dessen beide basale Flächen einander berühren. Unser Fall dürfte dem Bilde eines solchen Doppelkegels entsprechen. Der Umstand, dass derartige Sequester weder Eiterung hervorrufen, noch die Umgebung irgendwie alterieren, entzieht sie manchmal durch lange Zeit der Beobachtung. Sie können, nach Krause, Jahre hindurch unverändert liegen bleiben, der Käse wird durch Wasserentziehung aufs äusserste eingedickt und bekommt durch Einlagerung von Kalksalzen ein kreidiges Aussehen. Oft werden sie durch Sklerosierung des umgebenden Knochens total eingekapselt und sind in Ermangelung jeder Nahrungszufuhr vom Organismus ausgeschaltet.

Wir dürften es somit auch hier mit einem latent verlaufenden kariösen Prozess im oberen Drittel des Humerus, dem Lieblingssitz dieser Erkrankung am Oberarm, zu tun haben, der zur Bildung eines derartigen käsigen Sequesters geführt hat.

Es sei noch ein Fall erwähnt, den Volkmann (Archiv f. klin. Chir. Bd. V, S. 330) beschreibt. Die in Fig. 4 gebrachte Skizze der Ulna zeigt einen grossen Infarkt, welcher das ganze obere Drittel der Markhöhle einnimmt. Dieser Infarkt nähert sich in seiner Form und scharfen Begrenzung dem Schattenbilde, das wir als stark kalkhaltige Masse an unserem Humerus sehen. Volkmann erklärt diesen Infarkt als eine embolische Knochennekrose, welche nach einer Endokarditis durch Verschliessung der Arteria nutritia, einer funktionellen Endarterie, entstanden ist.

Bei zentralen Schattenherden in anderen Fällen dürften noch zu erwägen sein: Echinokokkus, dessen Inhalt vereitert und nachher verkreidet ist, eine einfache monolokuläre Cyste, deren Inhalt die gleiche Veränderung erfuhr, verkalkte Tumormetastasen, oder ein Resorptionsprozess nach Typhus, der durch Einlagerung von Kalksalzen gleichfalls eine schattengebende Masse bilden kann.

Aus dem Röntgeninstitute der Wiener Allgemeinen Poliklinik. (Vorstand: Dozent Dr. Kienböck.)

Zur Differentialdiagnose zwischen Harnleiterstein und verkalkter Lymphdrüse.

Von

Dr. N. Dohan, gew. Assistenten des Institutes.

(Tafel XX, Fig. 6.)

Mit der zunehmenden Inanspruchnahme der Röntgenuntersuchung bei der Diagnose von Konkrementen des uropoetischen Systems mehren sich die Mitteilungen über Fehldiagnosen auf diesem Gebiete und Angaben, wie man derartigen Irrtümern begegnet.

Eine der häufigsten Irrtumsquellen ist jene, wo Schattengebilde für Uretersteine gehalten



werden und wir es in Wirklichkeit mit Gewebsverkalkungen zu tun haben, deren es in dieser Region nach Albers Schönberg[1]) 13 Arten, nach Haenisch[2]) sogar deren 29 geben kann.

So berichten Blum[3]) u.[4]), Reichmann[5]), Holzknecht-Kienböck[6]), Ball[7]), Goldammer[8]), Immelmann[9]), Thurstan-Holland[10]) u. a. über mehrere Fälle, wo der abgegebene Röntgenbefund sich nicht mit dem durch Operation oder Obduktion gewonnenen objektiven Befund gedeckt hat.

In der letzten Zeit hat Voeckler[11]) über einen Fall berichtet, wo er bei einem 11 jährigen Knaben, der wegen einer angeblichen linksseitigen Nierensteinerkrankung röntgenisiert wurde, auf dem Radiogramm der rechtsseitigen Nierenregion in der Höhe des IV. Lendenwirbels 3 rundliche kirschkern- bis kirschgrosse Steinschatten vorfand, die er für Uretersteine hielt. Dieser Befund wurde durch die Operation nicht bestätigt, da bei derselben weder in der Niere noch im Harnleiter irgend ein Konkrement zu finden war. Hingegen fand sich median vom rechten Ureter eine ca. 3 cm lange und $1^1/_2$ cm breite harte Geschwulst, die aus 3 durch lockeres Bindegewebe miteinander verbundenen verkreideten unregelmässig begrenzten Kügelchen gebildet war. Das nach dem Radiogramm diagnostizierte Konkrement war, wie die Untersuchung ergab, ein Konglomerat von retroperitonealen verkalkten Lymphdrüsen wahrscheinlich tuberkulösen Ursprunges.

Haenisch[12]) hat in seinen Beiträgen zur Röntgendiagnostik des uropoetischen Systems unter anderem über eine Kalkablagerung im Ovarium berichtet, die auf dem Radiogramm einen Konkrementschatten vortäuschte, ferner über ein anderes in diese Gruppe gehörendes Schattenbild, das durch eine verschluckte Blaudsche Pille entstanden war.

Zu den meist besprochenen Fehlerquellen gehören wohl die von Albers-Schönberg zuerst beobachteten „Beckenflecken", die in vielen Fällen für Uretersteine gehalten wurden. Die Arbeiten von Fraenkel[13]), Haenisch[14]), Goldammer[15]), Forssell[16]) haben uns den Beweis erbracht, dass wir es in diesen Fällen mit Phlebolithen zu tun haben, im Gegensatz zu Robinsohn[17]), der diese Gebilde für Bursolithen hielt.

Fraenkel[18]) hat vor kurzem (Über patholog. Verkalkungen und ihren Nachweis durch Röntgenstrahlen) mehrere Fälle von radiologisch nachgewiesenen Samenleiterverkalkungen beschrieben, die dort, wo sie einseitig aufgetreten waren, leicht zu Verwechselungen mit Harnleitersteinen hätten führen können. Schliesslich hat H. Hoffmann (Zentralblatt für Röntgenstrahlen, Radium etc., Bd. II, 1911, Heft 1 u. 2) über einen Fall berichtet, wo bei einem erwachsenen Individuum in der rechten Nierenregion Schattenherde vorhanden waren, welche „von einem der erfahrensten Röntgenologen" als Nierensteine angesprochen wurden, bei der Operation

---

1) Verhandl. der Deutschen Röntgengesellschaft, Bd. II, p. 46.
2) Röntgendiagnostik des uropoetischen Systems (Archiv u. Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern, Bd. XX).
3) Zeitschrift f. Heilkunde 1905, H. 12.
4) Wien. klin. Wochenschrift, XX. J., H. 49.
5) Fortschritte auf d. G. d. Röntgenstr., Bd. IX, p. 254.
6) Zeitschrift f. Urologie 1908, Bd. II.
7) Ref. Med. Klinik. 1908, Nr. 32.
8) Fortschritte auf d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. XII, p. 299.
9) Zentralblatt f. Chirurgie 1907, Nr. 7.
10) Archiv of the Röntgen rays, Aug. 1907.
11) Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. XIII, Heft 6.
12) Fortschritte Bd. XIV, H. 1.
13) Verhandl. d. ärztl. Vereins in Hamburg 6. III. 06.
14) Fortschritte Bd. XII, H. 3.
15) Fortschritte Bd. XII, H. 5.
16) Fortschritte Bd. XIII, H. 1.
17) Bl. f. klin. Hydrotherapie 1907, H. 4.
18) Fortschritte Bd. XIV, H. 2.

fand sich die Niere frei von Steinen, es handelte sich um ausserhalb der Niere liegende verkalkte Drüsen.

Mit Rücksicht auf die praktische Bedeutung derartiger Beobachtungen will ich im Folgenden über einen Fall berichten, der grosse Ähnlichkeit mit den von Voeckler und Hoffmann geschilderten Fällen aufweist. Auch hier hätte das Radiogramm leicht zu einer Fehldiagnose Anlass geben können.

Bei V. J., einem 12jährigen Mädchen, welches unserer Abteilung mit Verdacht auf eine kariöse Erkrankung der rechten Synchondrosis sacroiliaca am 17. VII. 1909 zur Röntgenuntersuchung überwiesen wurde, erhoben wir folgenden Befund: Das blasse, etwas unterernährte Kind zeigte mit Ausnahme einer Druckempfindlichkeit der oberen Kreuzbeingegend, die angeblich erst seit einigen Tagen besteht, keine pathologische Veränderung dieser Region. Auch die Untersuchung der Lungen ergab keinen Anhaltspunkt für eine tuberkulöse Erkrankung, doch wurde in der Anamnese eine hereditäre Belastung seitens der Mutter des Kindes erhoben. Für eine Erkrankung des uropoetischen Systems fehlte jeder Anhaltspunkt. Das in Rückenlage mit weicher Röhre angefertigte Radiogramm zeigt gar keine Veränderung des Knochensystems, hingegen fanden wir in der Region des rechten Ureters bzw. in dessen Nachbarschaft mehrere Schattenherde, die nach Art ihrer Anordnung und nach ihrem Sitz grosse Ähnlichkeit mit Harnleiterkonkrementen aufweisen. Es sind das leicht verschwommene hanfkorn- bis bohnengrosse, teils rundliche, teils nierenförmige, isoliert oder in Gruppen von 2—3 Stück zusammenliegende bzw. zusammenhängende Schatten, die mehr oder weniger dunkel erscheinen und zum Teil in der Mitte mit einem ovalen oder kipfelförmigen zentralen Aufhellungsherd versehen sind. Einige darunter fallen mit dem Schattenbild des rechten V. Lendenwirbelquerfortsatzes zusammen, einige sind auf den r. Darmbeinteller nahe der Synchondrosis projiziert, die meisten jedoch in die Massae laterales des II. und III. Kreuzbeinsegmentes.

Wir stellten die Diagnose auf verkalkte Lymphdrüsen und schlossen das Vorhandensein von Harnleiterkonkrementen aus folgenden Gründen aus:

Die vorliegenden Gebilde sind etwas unscharf begrenzt, ring- oder nierenförmig, von Hanfkorn- bis Erbsengrösse, und zwar die kleineren hell, die grösseren dunkler, und perforiert und liegen in unregelmässigen Haufen wie in einem Drüsenpaket zusammen, ähnlich wie in der Lunge verkalkte Bronchialdrüsen oder am Hals verkalkte Strumaschatten. Die Uretersteine hingegen erscheinen länglich, und wenn sie multipel auftreten, gewöhnlich perlschnurartig aneinandergereiht, welche Form und Anordnung ja durch die räumlichen Verhältnisse bedingt ist.

Die zentrale Aufhellung der Schattenherde deutet auf verschiedene Konsistenz, eine mehr die peripheren Teile betreffende Verkalkung hin. Bei den kleinen Konkrementen des uropoetischen Systems hingegen finden wir gewöhnlich eine gleichmässige Tonfärbung.

In dem von Voeckler geschilderten Fall weisen die Konkrementschatten, sowohl was ihre Gruppierung und zum Teil auch ihre Grösse und Form betrifft, mit unserem Fall grosse Ähnlichkeit auf, nur die verschiedenartige Dichte, gekennzeichnet durch die zentrale Aufhellung, tritt in dem bei uns geschilderten Fall deutlicher zutage. Besonders deutlich zeigt sich die Ringform der Schatten im Falle von H. Hoffmann; auch dort ist eine Gruppierung sichtbar, aber der Sitz in der Nierenregion.

Differentialdiagnostisch kämen noch die seltenen Kotsteine in Betracht, deren Grösse aber bedeutender ist und welche gewöhnlich nicht multipel auftreten, ferner Skybala, deren Konsistenz aber keine so dichte ist, welche ferner viel grösser sind und von einem hellen Hof, dem Bild im Darm befindlicher Gase, umgeben sind. Das Skybalon ist ausserdem palpatorisch stark verschieblich, und ist, eine normale Darmtätigkeit vorausgesetzt, nach 1—2 Tage nicht an derselben Stelle oder gar nicht mehr zu sehen. Letzteres kann nach einer künstlichen Darmentleerung auch bei einer sofort vorgenommenen Wiederholung des Radiogramms der Fall sein. Ferner könnte man in unserem Falle an Phlebolithen denken, dieselben pflegen aber nicht in so lateralen und hohen Regionen zu sitzen und viel geringere Grösse zu besitzen.

Wir machen speziell darauf aufmerksam, dass in allen genannten Fällen die verkalkten Drüsen einseitig vorhanden waren (was also nicht gegen ihre Diagnose verwendet werden darf) und dass es sich meist um Kinder handelte.



Diesen vielfachen Irrtumsmöglichkeiten gegenüber stehen uns nebst den oben angeführten Kriterien nur wenig diagnostische Behelfe zur Verfügung. Wir machen auf die umständliche, von mehreren Autoren vorgeschlagene Einführung einer röntgenopaken Bougie aufmerksam, obwohl, wie Voeckler richtig behauptet, mit der Möglichkeit gerechnet werden muss, dass der Schatten des im Ureter liegenden Bougies mit dem fraglichen Steinschatten zusammenfällt, ohne dass der letztere zu dem Harnleiter in irgendwelcher Beziehung steht. Nach der von Albers-Schönberg und Béclère empfohlenen stereoskopischen Verschiebungsaufnahme können wir die Verschiebung von Bougie und Steinschatten zueinander und somit deren Lage feststellen.

Resumée. Obwohl in der den Urologen interessierenden Region verkalkte Lymphdrüsen bisher nur in wenigen Fällen radiologisch dargestellt wurden, so können wir doch heute schon sagen, dass diese durch ihre Lage, Gruppierung, Grösse, Dichte, Struktur und Konturierung in der Regel ein so markantes Symptomenbild bieten, dass bei Kenntnis desselben selbst ohne weitere Massnahmen, wie Abführmittel, Bougies, Kollargolfüllung usw. eine Fehldiagnose, speziell die Annahme von Nieren-, Ureter- und Blasensteinen nicht mehr passieren und daher eine ungerechtfertigte Operation nicht mehr vorkommen wird.

Bericht über einen Fall von Röntgendermatitis mit tödlichem Ausgang[1]).

Von

Dr. **S. Gilbert Scott,** leitender Arzt der Röntgenabteilung des London-Hospital.

Ins Deutsche übersetzt von Dr. Haenisch-Hamburg.

Hierzu Tafel XXI und XXII.

Der bereits allzugrossen Zahl von Fällen tödlich verlaufener Röntgendermatitis aus der Reihe der Pioniere der Röntgenwissenschaft müssen wir leider noch einen weiteren Fall anreihen.

Herr Ernest Wilson hat jahrelang als Laienassistent am Röntgeninstitut des London-Hospital gearbeitet, und der unglückliche Verlauf seines Falles wurde mit Interesse und Mitgefühl von zahlreichen Röntgenologen verfolgt. Die beigefügten Röntgenogramme[2]) hat Herr Wilson selbst aufgenommen. Wir sind es diesen unglücklichen Opfern schuldig, dass jeder einzelne dieser dunklen und merkwürdigen Fälle aufs genaueste studiert und aufs eingehendste veröffentlicht wird, damit ihre schmerzliche Erfahrung wenigstens eine möglichst weitgehende Bereicherung unserer Kenntnisse gestatte. Die Röntgentherapie hat bereits wesentliche Fortschritte gemacht durch das Studium der verschiedenen Stadien der Röntgendermatitis, wir haben die wechselnde Wirkung geringerer oder intensiverer Strahlendosen kennen gelernt. Am Schluss sehen wir uns einer Zahl direkter Widersprüche gegenüber: a) Warzen können durch Röntgenbestrahlung sowohl entfernt wie hervorgerufen werden; b) ein Ulkus kann geheilt werden, aber auch entstehen (Röntgenulkus); c) unter den Karzinomen kann ein Ulcus rodens unter der Bestrahlung verschwinden, andererseits kann ein Epitheliom sich wie im hier berichteten Falle weiter entwickeln; man darf indessen hier auch andere Faktoren nicht ausser acht lassen, wie z. B. die chronische Reizwirkung.

Alle diese widersprechenden Tatsachen beweisen uns nur, dass wir es mit einem mächtigen therapeutischen Agens zu tun haben, dessen Wirkung noch ebenso variabel, als zurzeit noch unzulänglich bekannt ist.

Die Erklärung dieser scheinbaren Widersprüche liegt natürlich in der Verschiedenheit der angewandten Dosen, umsomehr als auch heute noch unsere Dosimetrie nur annähernd genaue Messungen ermöglicht.

---

[1]) Aus „Archives of the Röntgen Ray", Band XV.

[2]) Unter den 24 vom Juni 1904 bis Juni 1910 aufgenommenen Röntgenogrammen, wurden die 16 instruktivsten zur Reproduktion ausgewählt.

Herr Wilson wurde im Jahre 1899 im Alter von 28 Jahren nichtärztlicher Gehilfe auf der Röntgenabteilung des London-Hospital. Damals wurde noch jeder Fall röntgenoskopiert, und zwar natürlich ohne irgend welchen Schutz für den Untersucher, welcher besonders seine den Leuchtschirm haltenden Hände täglich stundenlang der vollen Strahlung aussetzte.

Erwähnt sei, dass Herr Wilson von keineswegs kräftiger Konstitution war; 1898 musste er wegen tuberkulöser Halsdrüsen operiert werden; er litt auch jahrelang an Alveolarpyorrhoe.

Die Familienanamnese ergab, dass seine Schwester an Uteruskarzinom gestorben war und seine Mutter an Mammakarzinom litt.

Dieser Hinweis auf seine mangelhafte Gesundheit erscheint mir wichtig, da, wie wir sehen werden, der weitere Fortschritt seines Leidens hierdurch offenbar beeinflusst wurde.

Schon nach wenigen Monaten zeigte sich an Wilsons Händen eine beginnende Dermatitis.

Im Jahre 1900 hatten sich an sämtlichen Fingern Nagelgeschwüre entwickelt. Zwei Jahre lang wurden die Stellen mit Abschaben und allgemeiner Pflege behandelt. (Tafel XXI, Fig. A zeigt den damaligen Zustand.) Schon in diesem frühen Stadium war der Mittelfinger der rechten Hand offenbar am schwersten betroffen.

Im Juni 1904 wurde die Endphalanx dieses Fingers entfernt. (Tafel XXI, Fig. 1 zeigt den Zustand kurz vor der Operation.

Im Februar 1906 musste ein Teil der zweiten Phalanx und im Juni 1906 der Rest derselben abgenommen werden. (Figg. 2—4.) Über etwaige mikroskopische Befunde liegen keine Aufzeichnungen vor. Bis zum Jahre 1910 haben keine weiteren operativen Eingriffe stattgefunden.

Der Stumpf heilte nie vollständig, sondern sezernierte mehr oder weniger dauernd. Juni 1910 trat Schwellung und erhebliche Schmerzhaftigkeit ein und man entschloss sich den Rest der Grundphalanx zu exartikulieren (Fig. 16), da eine höhere Amputation verweigert wurde.

Die mikroskopische Untersuchung ergab einwandsfrei Epitheliom, welches merkwürdigerweise in den Knochen eingedrungen war und sich in diesem aufwärts ausbreitete, während die Haut nur Atrophie, dagegen keinerlei maligne Degeneration erkennen liess.

Die auf den reproduzierten Röntgenogrammen erkennbaren Knochenveränderungen sind nach verschiedener Richtung hin interessant.

Die drei ersten Bilder zeigen den Zustand des Knochens kurz vor den drei ersten Amputationen.

Die Frage liegt nahe, warum nicht sofort der ganze Finger abgenommen wurde. Wir müssen aber bedenken, dass man sich zu jener Zeit der Möglichkeit einer derartigen Ausbreitung eines Epithelioms nicht voll bewusst war.

Die fortschreitende Zerstörung des Knochens lässt sich auf den Röntgenogrammen gut verfolgen. Interessant ist ein Vergleich (von Figg. 8 und 12): so füllt sich z. B. die arrodierte Stelle an der ulnaren Seite der Phalanx in Fig. 8 allmählich wieder auf und nimmt normalere Struktur an, während die Zerstörung auf der radialen Seite beginnt (Fig. 12).

Diese geringe Besserung erfolgte während eines mehrmonatlichen Urlaubs, währenddessen sich auch das Allgemeinbefinden gehoben hatte.

Die Frage nach der eigentlichen Ursache dieser merkwürdigen Knochenveränderungen ist noch immer unbeantwortet. Beruhen sie auf Nekrose mit gleichzeitiger Läsion der Nerven, auf Alteration der Gefäss- oder Nervenversorgung des Knochens, oder handelt es sich um eine vom ersten Beginn an maligne Degeneration der Weichteile? Der letzten Amputation des Fingers im Juni 1910 folgte sehr rasch eine Schwellung der Achseldrüsen; diese wurden entfernt. Doch trat schon nach sechs Wochen ein Rezidiv auf. Am 1. März 1911 erlag Herr Wilson seinem Leiden, im Alter von 40 Jahren, wie er selbst sagte: „Nicht als ein Märtyrer, sondern als ein Opfer der Wissenschaft, — denn ein Märtyrer weiss, was er zu erwarten hat."



Der Distinktor.

Von

Dozent Dr. **Guido Holzknecht** (Wien).

Nicht immer finden wir bei der Röntgenuntersuchung des Magen-Darmtraktes gut voneinander getrennt, distinkt sichtbar den Magen, Dünndarm und Dickdarm. Vielmehr liegen einzelne Abschnitte desselben nicht selten so, dass sie sich gegenseitig decken oder einen undifferenzierten Knäuel bilden. Am häufigsten sind die kaudalen Teile des Magens und Teile des Duodeno-Jejunum, sowie der bei Ptose auftretende Darmknäuel im rechten unteren Bauchquadranten, zu dem die letzten Ileumschlingen, das Zökum, das Kolon ascendens, oft auch noch die rechte Flexur und die erste Hälfte des Querkolon beitragen. Das ist besonders dann der Fall, wenn man in so zweckmässiger Weise nach Haudek 6 Stunden vor der Untersuchung die erste Mahlzeit verabreicht. Oder ein penetrierendes Ulcus versteckt sich hinter dem Magen. Man sieht dann nur ein von den freien Rändern einzelner Abschnitte begrenztes unverständliches Konvolut, kann aber weder die beteiligten Abschnitte des Verdauungstraktes feststellen, noch sie einzeln bezüglich der Form ihrer Ausgüsse betrachten. Um dieselben voneinander zu trennen und distinkt sichtbar zu machen, bediente sich der Untersucher bisher seiner Hand. Beim Eindrücken der unter dem Durchleuchtungsschirm geführten Hand des Abdomen weichen die beweglichen Organe auseinander. Was oberhalb der eindrückenden Hand liegt, weicht nach oben, was rechts liegt nach rechts, was links nach links aus, es kommt Ordnung und Übersicht in das Bild. Die ordnende Hand war bisher unentbehrlich und ein gut Teil der Erfolge auf diesem Gebiet rühren von dieser technischen Ergänzung der Durchleuchtung her. Hatte man am Schirmbilde nach mehrmaligen Versuchen die richtige Stelle und Kraft des Eindrückens gefunden und den Durchleuchtungsbefund erhoben und wollte nun das Gefundene photographisch festhalten, so ersetzte man die Hand durch einen entsprechenden Knäuel aus Kompressen oder Rollbinden, der mittelst der Platte ohne alle sonstige Änderungen entsprechend stark an den angelehnten Patienten angepresst wird.



Die grosse Bedeutung der ordnenden Hand bei der Durchleuchtung des Abdomens wird aber dadurch geschmälert, dass die verwendete Hand des Untersuchers dabei mit der Volarseite den Röntgenstrahlen ausgesetzt werden muss, welche den Patienten durchdringen. Bei der Unsicherheit, welches Mass von Bestrahlung der Haut durch die natürliche Regenerationsfähigkeit der Zellen schadlos ertragen wird, verhalten sich verschiedene Untersucher teils einschränkend, teils ablehnend zu diesem so wichtigen technischen Behelf, der Palpation.

Um die Vorteile derselben zu verwerten, ohne die Nachteile in Kauf nehmen zu müssen, habe ich ein die Hand ersetzendes Instrument aus Holz verfertigen lassen[1]), das aus einem in das Abdomen einzudrückenden Löffel und einem kugeligen Handgriff besteht, welche mittelst eines zweimal winkelig geknickten Stieles miteinander verbunden sind. Der Löffel wird hinter dem Schirm in das Abdomen gedrückt und zwar von der den Griff umspannenden Hand, welche vor dem mit Bleiglas versehenen Schirm wohl geschützt die Bewegungen dirigiert, die der den Schirmrand von unten, rechts oder links umgreifende Stiel auf den Löffel überträgt.

[1]) Reiner & Co., Wien, Reiniger, Gebbert & Schall u. a. m.

Correspondenzen.[1])

Der **Internationale Gynäkologenkongress in St. Petersburg 1910** hat Berlin als Ort seiner nächsten Tagung 1912 und Herrn E. Bumm als Vorsitzenden derselben bestimmt. Herrn Bumm steht ein Organisationskomitee zur Seite, bestehend aus den Herren Döderlein, Mangiagalli, A. Martin und v. Ott. Zum Generalsekretär ist E. Martin, Berlin N., Artilleriestrasse 18, gewählt. Während ihrer jüngsten Tagung in München hat die Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie die Einladung zu diesem Kongress angenommen und ihre Mitwirkung zugesagt. Das Organisationskomitee hat beschlossen, den Kongress auf den 29. bis 31. Mai 1912 nach Berlin einzuberufen. Als Diskussionsthema ist die Peritoneale Wundbehandlung aufgestellt worden. Die weiteren Arbeiten sind im vollen Gange. Es sind schon alle nationalen gynäkologischen Gesellschaften zur Mitarbeit aufgefordert, so dass zu hoffen ist, es werde die Anregung zur Beteiligung in die weitesten Kreise der Fachgenossen eindringen.

Die **französische Gesellschaft für den Fortschritt der Wissenschaften** hält im August d. J. ein Kongress in Dijon ab.

In der 13. Sektion „Medizinische Elektrizität" sollen folgende Vorträge gehalten werden:

Die medizinische Diathermie von Prof. Bergonié und Réchan.

Über die Idiosynkrasie in der Radiotherapie von Dr. Arcelius.

Die Röntgenographie der Gedärme von Dr. Auboury.

Einfluss der Elektrizität auf die allgemeine Zirkulation von Dr. Laquerrière und Nuytten.

Der Schwindel der galvanischen Säule von Dr. Wincent und Dr. Weill.

Die Behandlung der bösartigen Tumoren mit Radium von Dr. Domenici.

Nähere Auskunft erteilt der Vorsitzende der Sektion Herr Dr. Louis Delherm, 2 rue de la Bienfaisance, in Paris.

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

32. Balneologenkongress.

Marckwald: **Das Radium vom chemisch-physikalischen Standpunkt.** Die Emanationen und ihre Lebensdauer unterscheiden sich nach dem Ursprung. Uran, Thorium, Actinium liefern verschiedenartige, die Actinium Emanation hat die kürzeste Lebensdauer. Nach dem Abklingen der Emanation unterscheidet man, welche Art von radioaktiven Substanzen die Quellen enthalten.

Kionka: **Das Radium vom biologischen Standpunkt.** Fermente werden activirt, Lecithin zersetzt, der Stoffwechsel gesteigert. Namentlich bei Gicht und chronischem Rheumatismus sind Erfolge erzielt, bei ersterer durch Umwandlung des schwerlöslichen Mononatriumurats in leichtlösliches.

Lachmann: **Beiträge zur Messung der Radiumemanation.** Im Körper müssen grosse Depots von Radium D angelegt werden, dessen Zerfall zwölf Jahre dauert. Das geht sowohl mit grossen Mengen von natürlichem Wasser (Grabenbäckerquelle z. B. in Gastein) oder Emanation wie sie die Radiogengesellschaft liefert. Er empfiehlt die häufigere Anwendung beider Verfahren. Gasarme Quellen halten mehr Emanation in Lösung als gasreiche.

Fürstenberg: **Weitere Erfahrung mit Radiumemanation.** Gicht und Rheumatismus bilden die Hauptanwendungsgebiete. Sie erzeugt Schlaf und gelegentlich Temperatursteigerung. Sehr starke Emanation hindert die Hefegärung.

Rufemann: **Radioaktives Gebäck.** Zwieback kann mit radioaktiven Salzlösungen auf 1000—1500 M. E. gebracht und als Zugabe bei Radiumkuren verabreicht werden.

Eichholz: **Beitrag zur Absorption der Radiumemanation im menschlichen Körper.** Trinkkur wirkt besser wie Inhalation.

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Diskussion: Plesch: Die Emanation verhält sich im Körper wie ein indifferentes Gas, wird daher dem Partiärdruck entsprechend aufgenommen und abgegeben.

Wohlgemuth hat mit Engelmann zunächst eine Hemmung, dann Ausgleich und schliesslich Beschleunigung der glykolytischen Fermentwirkung unter Einwirkung von Emanation gefunden.

Gudzent: verteidigt die Inhalationsmethode.

Marckwald: Um die Nachwirkung der Radiumbäder zu steigern, könnte man den Patienten negativ laden und dadurch alle Zerfallsprodukte auf ihn vereinigen. Statt zerstäubter Quellwässer könnte man 15 mg Radiumbromid nehmen, dessen Emanation erst nach Tausenden von Jahren abklingt.

Physikal.-mediz. Gesellschaft zu Würzburg. Sitzung 16. 2. 11.

Wessely: **Zur Röntgendiagnostik intraokularer Fremdkörper.** Die Bilder sind so unübersichtlich, weil der Augapfel an sich keine Schatten liefert. W. verwendet eine Glasschale, die in den Bindehautsack gelegt wird, deren vorderer, der Hornhaut entsprechende Teil stark bleihaltig ist. Je nach der Blickrichtung verschiebt sich der durch sie erzeugte Schatten und lässt die Stellung des Augapfels ohne weiteres erkennen.

Verein für innere Medizin und Kinderheilkunde Berlin. Sitzung 27. 3. 11.

Levy-Dorn: **Zur Herzuntersuchung mit Röntgenstrahlen.** Er hat einen dem Zielkontrollapparat beim Militär ähnlichen konstruiert, um genaue Einstellung und richtige Projektion des Herzens auf der Röntgenplatte zu ermöglichen. Die Feststellung pathologischer Vergrösserungen wird dadurch sehr vereinfacht.

Cohn: **Röntgenuntersuchungen zur Physiologie der Magendarmfunktion.** Lichtbildervorführung zur Mechanik der Magenperistaltik. Oesophagusverengerungen lassen sich gut darstellen, weniger gut der Sitz eines Magengeschwürs. Darmstenose mit zusammengeballten und verwachsenen Schlingen, Peristaltik des Dünndarmes, Gasblasen im Dickdarm werden noch gezeigt. Letzterer hat keine Bewegung im Sinne der Peristaltik.

Schlesinger: Die Wismutkapselmethode enthält Fehlerquellen. Gasblasen im Darm bilden kein Hindernis für die Fortbewegung des Inhalts.

Ewald: Die Form des Magens auf dem Röntgenbild ist durch die Belastung mit dem Wismutbrei bedingt.

Ärztlicher Verein in Hamburg. Sitzung 11. 4. 11.

Cordua: **Ulcus ventriculi callosum.** Typisches Bild des Magengeschwürs mit „Nischensymptom". Operation bestätigt den Befund.

Denk: **Knochentuberkulose.** Fünf Fälle erfolgreich mit hohen Röntgendosen nach Iselin behandelt. Bei allen handelte es sich um Fisteln nach Karies, die monatelang vergeblich chirurgisch behandelt waren. In einem Fall Heilung nach 1, in den anderen nach 4—5 Bestrahlungen!

Ärztlicher Verein in München. Sitzung 22. 2. 11.

Kaestle: **Über den gegenwärtigen Stand der Röntgentherapie in der gesamten Medizin.** Sammelbericht.

Döderlein: **Uber Röntgentherapie in der Gynäkologie.** Die Röntgenstrahlen zerstören die Keimdrüsen bzw. schädigen ihr Parenchym und durch Wechselwirkung auf andere Organe der Genitalsphäre kommen die Heilwirkungen bei Blutungen, Myomen, namentlich klimakterischer Blutungen zustande. Bei letzteren ist durch wenige Bestrahlungen das volle Klimakterium erreicht und die Blutung hört auf. Die Myome verhalten sich verschieden und sind mit Auswahl zu bestrahlen. Auch bei Pruritus vulvae und Dysmenorrhoe sind günstige Erfolge erzielt. Bei Osteomalazie sind sie wahrscheinlich. Nicht anwendbar ist die Bestrahlung bei Uteruskrebs und Tuberkulose der Genitalien. D. hat bei einer Frau durch Röntgenbehandlung Abort erzielt.

Diskussion: Sielmann: Tierexperimentelle Erfahrungen lassen sich nicht ohne weiteres auf den Menschen übertragen. Bei kleinen Tieren schädigen die Röntgenstrahlen das Wachstum schwer, während bei den vielen bisher behandelten Kindern nichts derart beobachtet wurde. Überhaupt spielen s. An. n. Nebenumständen bei R.-Schädigungen manchmal eine Rolle. Er teilt dann seine therapeutischen Erfahrungen bei nässendem chronischen Ekzem (sehr günstig), Lichen ruber planus, oberflächlichen Hautkrebsen, Leukämie mit, die ebenfalls verhältnismässig gut sind. Asthma hat er bisher nicht zur Heilung bringen können, auch nicht bei Kranken mit vergrösserten Hilusdrüsen. Bei Prostatahypertrophie hat er recht gute Heilungen erzielt. Nur darf man nicht vom Damm aus bestrahlen, sondern muss die Drüse selbst genau mit Tubus einstellen.

Krecke: Kropf darf nicht bestrahlt werden. Protatahypertrophie hat auch er zweimal unter fünf Fällen besser werden sehen, der Versuch ist stets zu machen. Gesichtkrebs wird gut heil, er hat aber nach Jahren Rückfälle gesehen, die so schnell bösartig verliefen, daß er jetzt wieder operiert und nur in vereinzelten Fällen mit Röntgen behandelt. Brustkrebs kann bei alten Frauen jahrelang



klein gehalten werden, heilt aber nicht, bei jungen kommt nur die Bestrahlung nach Operation in Betracht.

Schlagintweit: Prostatitis und Prostatahypertrophie werden zwar günstig beeinflusst aber nicht geheilt. In allen Fällen mit Resturin ist keine Heilung möglich, während bei den anderen durch das Kleinerwerden wohl eine Art Heilung zustande kommt.

v. Hösslin: sehr gute Heilung von hartnäckiger Sykosis non parasitaria und Akne. Trichiasis ist besser nicht röntgentherapeutisch anzugreifen. Ein Mediastinaltumor wurde schnell zum Verschwinden gebracht. In einem Fall von grossem Myom bei stark ausgebluteter Frau vorzüglicher Erfolg.

Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde in Dresden. Sitzung 21. 1. 11.

Hartung: **Röntgenkinematographie des Magens.** Vorführung von Films und Besprechung. Hinweis auf die Wichtigkeit der Bioröntgenographie des Magens für Diagnose beginnenden Krebses.

Ärztlicher Verein zu Marburg. Sitzung 28. 1. 11.

Müller: **Leukämie.** a) Myeloide Leukämie mit III. Syphilis. Die Leukämie reagierte nicht auf Röntgen mit As. kombiniert. Erst Kalomelinjektionen brachten plötzlich einsetzende Besserung, dann Weiterbehandlung mit Röntgen. b) Subakute Leukämie bei zehnjährigem Kind. Riesenmilz, auch sonst schwere Erkrankung vieler Organe. Milz und weisse Blutkörperchen durch Röntgen günstig, die roten Blutkörperchen ungünstig beeinflusst. c) Leukämie mit Natr. cacodyl. und Salvarsan kombiniert mit Röntgen behandelt und wesentlich gebessert im Zustand der Scheinheilung. d) Ebenso der folgende Fall mit gleicher Behandlung. Er wird in drei- bis vierwöchentlichen Zwischenräumen weiterbehandelt.

Freie Ver. der Chirurgen Berlins. Sitzung 9. 1. 11.

Velde: **Röntgenbilder von Gelenkverletzungen.** Es handelt sich um Gelenkschüsse aus dem Chinafeldzug. Die Bilder und die Krankengeschichten zeigen, dass man bei Gelenkschüssen selbst unter ungünstigen äusseren Verhältnissen äusserst konservativ verfahren kann.

Wissenschaftl. Ver. der Mil.-Ärzte der Stadt Wien. Sitzung 5. 11. 10.

Settmacher: **Röntgenbehandlung der Leukämie.** Die ausserordentlich stark geschwollenen Drüsen verkleinerten sich nach Bestrahlung bis fast zur Norm. Leukozythenzahl ging stark zurück.

Trapp (Riesenburg).

b) Journalliteratur.

Deutsche medizinische Wochenschrift. 1911. Nr. 9.

Bach: **Die Einwirkung des ultravioletten Quarzlampenlichts auf den Blutdruck, mit Bemerkungen über seine therapeutische Verwendung bei Allgemeinerkrankungen.** Es ergibt sich aus seinen Beobachtungen folgendes: 1. Bestrahlungen mit ultraviolettem Licht setzen den Blutdruck herab. Es genügen dazu Teilbestrahlungen. 2. Sie üben eine beruhigende und erfrischende Wirkung auf den Gesamtorganismus aus. 3. Bei guten Vorsichtsmassregeln sind sie selbst bei stärkster Lichtquelle ungefährlich und werden auch von elenden Patienten gut vertragen. 4. Kontrollversuche zeigten, dass ein Luftbad im Zimmer allein nicht diese Wirkungen hatte.

Nr. 11. Plesch: **Zur biologischen Wirkung der Radiumemanation.** Seine Versuche ergaben, dass die Emanation als indifferentes Gas zu betrachten ist und dass das Blut sie aufnimmt nach den für solche geltenden Gesetzen. Um möglichst ausgiebige und dauernde Wirkung zu erzielen, empfiehlt Pl. die gleichzeitige Trink- und Inhalationskur.

Nr. 12. Brauer: **Das Röntgenprimärerythem** (Frühreaktion). 1. Die Frühreaktion ist eine obligatorische Röntgenreaktion. 2. Sie ist unabhängig vom Bau der Röhre, ebenso von der Strahlenqualität. 3. Ursache für sie sind allein die Röntgenstrahlen an sich. Die Empfindlichkeit des Gefässsystems ist ein für die Reizschwelle und Heftigkeit der Reaktion massgebender Faktor. 4. Der Pigmentgehalt hat keinen Einfluss auf das Primärerythem. 5. Die Quantität der verabreichten Strahlen ist massgebend für seine Entstehung. 6. Die Stärke des Erythems wächst mit der Menge der verabreichten Strahlen. 7. Die Latenz ist der verabreichten Strahlenmenge umgekehrt proportional. 8. Frühpigmentationen entstehen z. B. nach starken Früherythemen, bei stark pigmentierten Menschen durch Einwirkung der Strahlen auf die Pigmentgewebe selbst. 9. Es lässt sich nicht voraussehen, ob in einem bestimmten Fall Pigmentation der Bestrahlung folgen wird. Es ist daher stets mit ihr zu rechnen.

Münchener medizinische Wochenschrift. 1911. Nr. 14.

Alwens: **Über Röntgen-Blitzaufnahmen.** Nachdem er die Berechtigung der Blitzaufnahmen dargelegt hat, bespricht er den technischen Teil unter hauptsächlichster Berücksichtigung des Dessauerschen Blitzapparates, mit welchem er im wesentlichen seine Erfahrungen gesammelt hat. Im medi-



zinischen Teil geht er auf das Anwendungsgebiet des Verfahrens ein. Hauptsächlich die genaue Bestimmung der Herzgrösse, der an Einzelheiten reichen Darstellung von Lungenkrankheiten sind zunächst von Wichtigkeit, während die genaue Darstellung des Magens, die nur auf diese Weise allein gelingt, ebenso wichtig ist wie dessen kinematographische Aufnahme zur Erforschung seiner Peristaltik. Den Ablauf der Bewegungen des Herzens kann man noch nicht darstellen, da noch ein Apparat fehlt, die Platten schnell genug zu wechseln. Die beigebrachten Bilder — leider recht undeutliche Autotypien — werden näher erläutert.

Nr. 15. Strasburger: **Über Behandlung mit Radiumemanation.** In der medizinischen Klinik in Bonn wurden Versuche mit Kreuznacher Radiolaktivatoren angestellt, und zwar hauptsächlich bei Kranken mit chronischen Gelenkerkrankungen. Der Erfolg war so gut, dass die Klinik einen eigenen Aktivator anschaffte, der $2^1/_2$ Liter Wasser auf 13—15000 Mache Einh. täglich zu aktivieren vermag. Die Wirkung auf die angegebenen Erkrankungen war zum grössten Teil gut, in manchen Fällen überraschend, da vorzügliche Heilerfolge erzielt wurden auch bei Kranken, denen keine andere Behandlung geholfen hatte. In wenigen Fällen versagte sie auch, doch waren es weit vorgeschrittene, anatomisch schwer veränderte Gelenke, um die es sich handelte. Str. hat untersucht, auf welchem Wege die wirksame Emanation in den Körper eindringt und kommt zu dem Schluss, dass doch ein grosser Teil durch die Haut gehen müsse, was bisher meistens als nicht möglich angenommen wurde. Aus diesem Grunde empfiehlt er Umschläge nach Art der Priessnitzschen, mit wasserdichtem Stoff überdeckt, als die wirksamste Anwendungsart.

Nr. 17. De Quervain: **Zur Röntgendiagnostik des runden Magengeschwürs.** Die Frage ist noch nicht völlig geklärt, ob die bei Ulcus rotundum an der kleinen Kurvatur öfter auftretende Einziehung an der gegenüberliegenden Stelle der grossen auf reiner spastischer Kontraktion beruht und ob sie nur allein vom Magengeschwür erzeugt wird, nicht vom Krebs. De Quervain teilt deshalb seinen Fall ausführlicher mit. Bei der 36jährigen Frau mit sehr starken Beschwerden weit rechts im Unterleib unter dem Rippenbogen zeigte das Röntgenbild einen ptotischen, steilstehenden Magen mit tiefer, bis auf die Hälfte des Lumens reichender Einschnürung der grossen Kurvatur und ihr gegenüber eine eben wahrnehmbare der kleinen. Die tiefe Einziehung fand sich bei wiederholten Aufnahmen immer wieder, so dass neben spastischer Kontraktur auch an organische Einschnürung gedacht wurde. Bei der Operation fand man ein Geschwür an der kleinen Kurvatur, das mit dem Pankreas fest verwachsen war. Nach Lösung und normaler Abheilung, während welcher sämtliche Beschwerden schwanden, trat doch noch immer die Einziehung auf, schwand aber stets nach Atropindarreichung. Dass jetzt noch, nach Entfernung des Geschwürs, eine solche spastische Kontraktion auftreten konnte, erklärt De Quervain aus dem Reiz der frischen Narbe und einer Gewöhnung der Magenwand, auf den Reiz mit Kontraktion zu reagieren. Er erwähnt dann noch einen Fall von röntgenologisch und operativ nachgewiesenem echten Schnürmagen. Jede noch so geringe Ausbuchtung der kleinen Kurvatur spricht für noch bestehendes Geschwür, während ihre glatte Form natürlich nicht massgebend ist für Diagnose seines Fehlens. Je tiefer und andauernder, desto eher ist die Verengung organisch bedingt. Seichte, rasch vorübergehende und mehrfache Einziehungen sprechen mehr für rein funktionelle Erscheinung. Bei verschiedenen Untersuchungen gleichbleibender Sitz der Kontraktur spricht für Ulkus, wechselnder für funktionelles Zustandekommen.

Röntgen-Taschenbuch. III. Bd.

Haenisch: **Technik und Anwendungsweise des Trochoskops.** Zunächst beschreibt er das von ihm selbst angegebene und im Laufe der Jahre nach den Forderungen der Praxis verbesserte Trochoskop genau. Von den Anwendungsweisen, die natürlich auf allen Gebieten der Röntgendiagnostik liegen, seien nur folgende, besonders wichtige und vorteilhafte hervorgehoben. Bei Brustaufnahmen bewährt es sich sehr gut, da der Patient auf dem Rücken liegt und die Atmung dadurch sehr minimal ist. Es ist auch bei schwer Lungenkranken anwendbar. Als Sucher bei vielfachen Knochenbrüchen leistet es gute Dienste, ebenso bei stereoskopischen Darmaufnahmen. Alle Stereoskopaufnahmen werden durch das Trochoskop sehr erleichtert. Zur Kontrolle bei Eingipsen von Knochenbrüchen, bei Aufsuchen von Fremdkörpern, zur Operation in wechselndem Röntgen- und Tageslicht ist es unentbehrlich. Nur mit seiner Hilfe gelingt es, den Normalstrahl auf die Tangente eines Körperteils genau einzustellen, auch sonst fast unmögliche Aufnahmen, wie das Sternoklavikulargelenk, kyphotische Wirbelsäule gelingen durch seine Anwendung. Schliesslich sind noch die orthodiagraphischen Messungen, namentlich die Spaltblendenaufnahmen, zu erwähnen.

Archiv für physikalische Medizin und medizinische Technik.

Kienböck: **Über die Bursa subacromialis und subdeltoidea und ihre Erkrankungen im Röntgenbild.** Eine isolierte Erkrankung der Schleimbeutel des Schultergelenkes ist schon seit 1867 bekannt, aber, namentlich in Deutschland, wenig gewürdigt. Bei Patienten mit den kennzeichnenden Beschwerden fanden sich bei Röntgenaufnahmen eigentümliche Schatten in der Umgebung des Schultergelenks, die zuerst



Stieda zeigte. K. fand beim Durchsehen seiner Platten 12 Fälle, die er hier näher mitteilt und bei denen es sich um Einlagerungen in der bursa subdeltoidea oder subacromialis handelte, einmal auch um Erkrankung beider Schleimbeutel zugleich. Die Art des Schattens, seine Unterscheidung von solchen durch Absprengungen und dergleichen wird besprochen, ebenso die Ursache der Schattenbildung, die wahrscheinlich Kalkeinlagerung ist. Sie können mit anderen Schatten — Absprengungen namentlich — verwechselt werden.

Archives of the Roentgen ray. Nr. 127.

Orton: **Some points in the X ray Diagnosis of early pulmonary tuberculosis.** Die Mitteilung umfasst hauptsächlich die Technik, namentlich die Vorbereitung des Untersuchers vor der Röntgenoskopie und die Beurteilung der Helligkeitsunterschiede der Lungenspitzen bei tiefem Atmen. Sie sind eines der wichtigsten Symptome der Spitzenerkrankung, oft viel früher da, als man mit der feinsten physikalischen Untersuchung Krankhaftes nachweisen kann. Eine ähnliche Wichtigkeit kommt der Zwerchfellbeweglichkeit zu, wie er in längerer Ausführung darlegt. Der Aufsatz ist eine Entgegnung gegen Lees Behauptung, die Röntgenuntersuchung sei bei Tuberkulose wertlos für die Frühdiagnose.

Haenisch: **Röntgenological impressions of a journey in the united states**: Genaue Schilderung seiner Reiseeindrücke.

Leonard: **Roentgen diagnosis of hydrocephalus.** Die unmögliche Differentialdiagnose: später Hydrocephalus oder Hirntumor wird durch die Röntgenaufnahme ermöglicht, die eigenartige Knochenveränderungen und Eindrücke des Schädeldaches durch die Gehirnwindungen aufdeckt. Namentlich das stereoskopische Bild zeigt sie vollendet schön (Bild beigefügt).

Nr. 128. Rossi: **Secondary radiations from the X rays.** Ausführliche Untersuchungen über die Intensität und Qualität der Sekundärstrahlung von verschiedenen Metallen bei verschiedener Röhrenhärte und Filtration der Primärstrahlen.

Holland: **Recent developments in pyelography.** Aufzählung der Erkrankungsarten der Niere und der Harnwege, bei welchen die Pyelographie unter Verwendung von Collargolfüllung des Nierenbeckens von Vorteil war.

Jaugeas: **Rapid and instantaneous radiology.** Ausführliche technisch-physikalische Arbeit.

129. Holland: **Quote on the X ray appearances in certain cases of hour-glass stomach.** In einer Woche konnte er dreimal röntgenologisch Sanduhrmagen nachweisen. Zum sicheren Nachweis hält er drei Aufnahmen für nötig, eine sofort nach der Magenfüllung, je eine nach einer bzw. drei Stunden.

Leaming: **The Roentgen diagnosis of mechanical obstruction of the colon, following peritonitis, with effusion caused by appendicitis.** Nach Peritonitis vom Wurmfortsatz aus hatten sich Stränge gebildet, die Dick- bzw. Dünndarmschlingen strangulierten und Ileus erzeugten. Röntgenbilder zeigen vor der Operation sehr deutlich die Stelle des Hindernisses und zeigen dem Operateur den Weg (Bilder).

Pirie: **The skin pastille methode of measuring the epilation dose.** „Hautpastille" ist eine Sabouraudpastille, die, in Gegensatz zur eigentlichen Vorschrift, direkt auf die Haut gelegt wird. Hat sie $^1/_4$ Dosis (Epilations-Dosis) erhalten, so reicht diese aus, Haarausfall zu bewirken. Die $^1/_4$ Dosis kann man sich herstellen, indem man eine Pastille auf die Haut legt, eine in die vorschriftsmässige Entfernung halbwegs zwischen Antikathode und Haut. Empfängt diese „Halbwegpastille" eine Volldosis, so hat die „Hautpastille" nur $^1/_4$ Dosis erhalten. Das Auge lässt sich leicht auf den Farbenunterschied der mit $^1/_4$ Dosis bestrahlten Pastille einüben Man kann dann die Halbwegpastille entbehren und aus grosser Nähe bis zur $^1/_4$ Dosis bestrahlen. Dadurch wird sehr viel Zeit gespart.

Zeitschrift für Röntgenkunde und Radiumforschung. 1911. Nr. 2. Bd. 13.

Rave: **Die Röntgentherapie bei Strumen und Morbus Basedowii.** Die Behandlung der angeführten Krankheiten bildet noch einen Streitgegenstand zwischen Röntgenologen und Chirurgen. Während einige Röntgenologen behaupten, bei Strumen gute Heilerfolge mit den Bestrahlungen erzielt zu haben, andere das Gegenteil, stehen die Chirurgen der röntgenologischen Behandlung des Kropfes überhaupt ziemlich ablehnend gegenüber. Es ist daher eine anerkennenswerte Arbeit, die R. geliefert hat, die sich auf die gesamte Literatur und eine Anzahl eigener Beobachtungen stützt. Es sollen hier nur die Endergebnisse seiner Literatur-Experimental- und therapeutischen Untersuchungen mitgeteilt sein.

Kropf: Ein gewisser Einfluss der Röntgenstahlen auf Strumen lässt sich nicht leugnen. Da aber die mit Bestrahlung erzielten Heilerfolge spärlich und dazu zum Teil nicht einwandsfrei sind, eine wirkliche Heilung auch kaum erzielt ist, so ist heute noch die Operation als das gegebene Mittel zur Beseitigung des Leidens unbedingt zu empfehlen, die Röntgenbehandlung zu verwerfen. Da nun sogar nach der Röntgenbestrahlung von Kröpfen Verwachsungen der Kapsel mit der Nachbarschaft beobachtet sind, ist die Bestrahlung überhaupt zu unterlassen, da eine spätere Operation durch ihre Folgen viel schwerer wird als ohne Bestrahlung. Nur in seltenen Fällen, bei absolut messerscheuen Patienten oder bei Zuständen, welche die Operation durchaus verbieten, könnte Röntgenbehandlung neben der sonst üblichen medikamentösen in Betracht kommen.



Ganz anders verhält sich die Röntgenwirkung bei Basedowkröpfen. Hier handelt es sich auch weniger um Beseitigung des Kropfes als solchen, vielmehr um die Unterdrückung der Giftproduktion der Schilddrüse. Sowohl aus der Literatur wie seinen eigenen Beobachtungen hat R. den Eindruck gewonnen, dass es durch die Röntgenbehandlung möglich ist, einen Teil der Gift erzeugenden Zellen zu zerstören, so dass sie ihre verderbliche Tätigkeit vermindern oder einstellen, worauf dann die eigentlichen Basedowzeichen schwinden. Namentlich die Herz- und Nervenstörungen wurden auffällig gebessert, das Gewicht nahm bei vielen Kranken zu, auch die Glotzaugen schwanden bei einer grösseren Anzahl von ihnen, während der Kropf selbst weniger angegriffen wurde. Besonders empfiehlt er nach wenig erfolgreicher Operation zu bestrahlen, da dann oft schnell ein voller Erfolg sich einstellt. Sehr genau hat er die Verwachsungsfrage behandelt und kommt zu dem Ergebnis, dass Verwachsungen durchaus nicht regelmässig selbst ausgiebiger Bestrahlung folgen müssen. Er schlägt vor, jede kurz vor der operativen Entfernung bestrahlte Schilddrüse genauestens histologisch zu untersuchen.

Dahlhaus: **Durch Jodipininjektionen veranlasste Verkalkungen.** Gleiche Beobachtungen wie sie Hürter machte (Ztschr. f. Rk. und Rad.-Forsch. 12. 1).

Merkel: **Ein neues Röntgenapparatsystem.** Es handelt sich um den von dem Veifa-Werke hergestellten Triumph-Apparat mit Drosselspule auf dem Eisenkern.

Nr. 3. Dietlen: **Fortschritte in der röntgenologischen Nierendiagnose.** Die Röntgenuntersuchung wird nach D.s Annahme noch viel zu wenig zur Nierendiagnostik mit benutzt. Er weist nach, dass schon einfache Aufnahme bei Tuberkulose, bei Verlagerungen, bei Tumorbildung, die Niere nachweisen lässt. Gerade bei Tuberkulose finden sich oft Verkalkungs- und Käseherde, die sich deutlich auf der Platte abzeichnen und ab und zu für Steine gehalten werden können. Sie liegen aber meist mehr peripher als solche. Wertvoller noch ist unter Umständen die Pyelographie, durch welche man die tief in das Parenchym der Niere hineinreichenden Höhlen, die mit dem Nierenbecken zusammenhängen, nachweisen kann. Auch die Verlagerung einer gesunden Niere kann durch die Pyelographie einwandsfrei festgestellt werden. Auf die Beziehungen vergrösserter und abnorm gelagerter Leberlappen und der Milz zu den Nieren weist er noch hin. Gute Abbildungen machen die Mitteilungen recht anschaulich.

Nr. 4. C. L. und F. A. Lindemann: **Über ein neues für Röntgenstrahlen durchlässiges Glas.** Aus theoretischen Erwägungen heraus, dass Glas, welches aus Bestandteilen mit möglichst niedrigem Atomgewicht zusammengesetzt ist, weniger Strahlen absorbiert als spezifisch schwereres, konstruierten sie ein Glas mit hohem Lithiumgehalt, welches tatsächlich für Röntgenstrahlen höchst durchlässig ist. Sie stellten eine Reihe von Messversuchen an, welche dies beweisen und die sie hier mitteilen.

Trapp (Riesenburg).

Berliner klinische Wochenschrift. 1911. Nr. 1.

Max Cohn: **Die anatomischen Substrate der Lungenröntgenogramme und ihre Bedeutung für die Röntgendiagnostik der Lungentuberkulose.** Die feinere Diagnostik der anatomischen Substrate der Lungenröntgenogramme ist bis jetzt noch nicht möglich. Verfasser blähte eine normale Leichenlunge nach Ausspülung des Blutes bis zum mittleren Füllungszustand auf. Dann zeigte sich am Röntgennegativ statt der sonst sichtbaren weissen Begleitschattenzeichnung schwarze Verästelungen, d. h. er sah die in die Bronchien eingeblasene Luft, während die sonst sichtbare weissliche Lungenzeichnung demgemäss nur den Gefässen entsprechen muss. Weber aus Kiew injizierte bei einer Leichenlunge die Gefässe mit stark schattengebender Masse, die sich auf dem Positiv als intensiv schwarze Verästelung des Begleitschattens zeigte. Dann warf er durch die Trachea Schrotkügelchen in die Bronchien, die man im Röntgenbild überall neben den Gefässverzweigungen liegen sah, ein klassischer Beweis dafür, dass die Lungenzeichnung die Gefässe wiedergibt. Verfasser implantierte weiter 1 ccm grosse Stücke von verschiedenen Tuberkuloseherden (käsige Pneumonie, Tuberkelkonglomerate, bohnengrosse Lungendrüsen) in gesunde Leichenlunge, die aufgebläht und gehärtet war. Die Stücke traten auf dem Röntgenbild absolut nicht in Erscheinung. Es ist demgemäss eine anatomische Diagnose der Tuberkulose aus dem Röntgenbild nicht zu stellen. Vor allem ist vor der diagnostischen Verwertung der Hilus und Begleitschatten zu warnen. Aber zusammen mit dem klinischen Bild hat das Lungenröntgenogramm doch seine grosse Bedeutung. Der Röntgenologe findet manchmal eine ausgedehnte Tuberkulose, die der Kliniker noch ablehnt. Bei geringem klinischen Befund gibt das Röntgenogramm wichtige Aufschlüsse hinsichtlich der Ausbreitung des Prozesses und so hinsichtlich der Prognose. Fernerhin sind wichtig die Deutung der Schmerzen bei Pleuritis diaphragmatica und der Verschiebung des Cor bei pleuritischen Schwarten sowie die Indikationsstellung zum künstlichen Pneumotorax auf Grund der röntgenologischen Feststellung der Ausbreitung des tuberkulösen Prozesses.

Nr. 4, S. 158. G. Holzknecht: **Die neueren Fortschritte der Röntgenuntersuchung des Verdauungstraktus.** An der Hand von Skizzen werden die neuesten Ergebnisse der Röntgenologie des Verdauungstraktus vorgeführt. Am Ösophagus zeigen sich häufig Dislokationen als Folge von pathologischen Veränderungen im Pleuropulmonal resp. Mediastinalraum. Bei Schrumpfungsvorgängen in den Lungen usw.



sind die in langem Bogen verlaufenden Dislokationen typisch. Kurze und scharf gekrümmte kommen vor allem bei Tumor, Aneurysma, luetische Frühaortitis und nach Kovac und Stoerk bei Erweiterung des linken Ventrikels vor. — In der Hälfte der Fälle mit Schlingbeschwerden zeigte sich die Rosenheimsche Ösophagusatonie, die sich röntgenologisch dadurch kundgibt, dass sich eine Portion breiiger Ingesta im ganzen Ösophagus verteilt und dort oft bis viertelstundenlang liegen bleibt. Ein neues Divertikelsymptom kennzeichnet sich dadurch, dass hier unterhalb des Divertikelsäckchens die Speisen wie ungehemmt abfliessen. Bei der organischen Stenose wird der Zufluss am Grunde der dilatierten Partie gehemmt, um einem Abrinnen in feinstem Rinnsel Platz zu machen. Hinsichtlich der Magenformen bestätigt H. die vier von Schlesinger aufgestellten Typen des Hyper-, Ortho-, Hypo- und atonischen Magens. Die Diagnose des penetrierenden Ulcus ventriculi kann gestellt werden aus dem kleinen mit dem Magenlumen in Verbindung stehenden Hohlraum der zu oberst eine Gasblase, darunter wismutfreie Flüssigkeit und am Grunde wismuthaltige Speise beherbergt. Der auf Ulkus beruhende Sanduhrmagen zeigt in der Längsrichtung wenig ausgedehnte, ganz zirkumskripte Schrumpfung. Der karzinomatöse präsentiert sich als langgestreckte Obturation. In der Längsrichtung zeigt sich bei Ulkus stärkere Schrumpfung. Nach Haudeck gibt Verfasser zur Motilitätsuntersuchung die Riedersche Bi.-Mahlzeit 6 Stunden vor der Untersuchung, und hat dann schon bei der ersten Durchleuchtung ein Urteil über die Motilität. Die Antiperistaltik ist typisch für anatomische Veränderungen am Pylorus. Nach Markowicz und Perussia zeigen sich Differenzen in der Austreibungszeit des Magens bei rechter und linker Seitenlage, die auch in der Pathologie recht gut zu verwerten sind. Magenkarzinome hält H. nur dann für operabel, wenn sich deutliches Erhaltenbleiben der Hakenform des Magens im Röntgenbild zeigt. Die Diagnose der Duodenalerkrankungen gibt (unter künstlicher Expression des Magens) nur dann Resultate, wenn vor der Riederschen Mahlzeit Wismutwasseraufschwemmung gegeben wurde. Charakteristisch für das Normalbild des Duodenums und der oberen Darmabschnitte ist das Vorkommen zerstreuter kleiner ruckweise fortbewegter, ca. münzengrosser Chymusmengen. Bei Duodenalstenose ist die Bewegung entgegengesetzt. Die Fortbewegung des Chymus im Dickdarm findet ruckartig ziemlich vehement dafür sehr selten statt. H. nimmt aber im Gegensatz zu früher eine 8—10 malige Verschiebung des Darminhaltes pro die an. Das Coecum mobile et atonicum, das häufig nach Wilms Appendizitis vortäuscht, ist im Röntgenbild gut zu diagnostizieren. Technisch ist für diese Untersuchungen Hängeblende mit Kompression und sofortiger Aufnahme nach Durchleuchtung am besten mit demselben Rohr ohne Veränderung der Stellung zu empfehlen.

Nr. 10, S. 697. Pollnow u. Levy-Dorn: **Angeborene Verwachsung von Radius und Ulna (Synostosis radio-ulnaris).** Klinisch ist für diesen Fall bemerkenswert, dass beide Vorderarme in Pronation stehen und weder aktiv noch passiv supiniert werden können. Flexion des Ellenbogens ganz frei. Die Behinderung im täglichen Leben ist minimal. Die genaue Analyse der Röntgenbilder ergibt, dass die proximalen Enden von Radius und Ulna in einer Ausdehnung von $5^1/_2$ cm aneinandergewachsen sind. Im distalen Teil sind die vollständig isolierten und wohl ausgebildeten Knochen durch eine knöcherne Brücke zwischen ihrem Periost verbunden, weiter proximal im grösseren Abschnitt innig verschmolzen. Eine dünne Knochenschale zieht über das Gelenk zum Humerus hin, hindert aber die Beweglichkeit nicht. Im Handgelenk zeigt sich eine Anomalie der Knochenstellung, nämlich ein dorsales Hervorspringen der Ulna beim Auflegen der Vola der Hand. Dadurch ragen bei der Volaraufnahme Os triquetrum und Os pisiforme ulnarwärts hervor, während sie normal zwischen Ulna und Radius liegen.

Nr. 11, S. 480. Ehringhaus, Otto: **Eine Prädilektionsstelle für Spontanfrakturen bei tuberkulöser Coxitis.** In sechs Fällen tuberkulöser Coxitis sah Verfasser Spontanfrakturen an der Femurdiaphyse der erkrankten Seite dicht oberhalb der Condylen. Diese wurden hervorgerufen durch eine starke Atrophie der distalen Femurdiaphyse, und zwar sekundärer Natur, wie sie zuerst von Julius Wolff als Begleiterscheinung primärer Gelenkleiden beobachtet wurde. Die Röntgenbilder der einzelnen Fälle zeigen grosse Ähnlichkeit hochgradiger Atrophie des Knochens, die sich durch geringe Schattentiefe, Verschmälerungen der Kompakta und weitgehende Veränderungen in der Struktur der Spongiosa sehr deutlich markierte.

Nr. 14, S. 612. Max Levy-Dorn: **Zum Wert der Röntgenstrahlen für die Diagnose der Lungentuberkulose.** Verfasser prüfte die Behauptungen einiger Autoren, dass bei Früherkrankungen der Röntgenologe nicht mehr sagen konnte, als durch die physikalischen Untersuchungsmethoden festgestellt war, an 32 Patienten seines Materials nach, die er in der Reihenfolge wie sie kamen auswählte und bei denen er den klinischen Befund dann mit dem röntgenologischen verglich. Es ergab sich folgende Zusammenstellung: 1. Keinen örtlichen klinischen Befund, aber einwandfreien Röntgenbefund hatten 4 Patienten = $12^1/_2$ % (zweimal Hämoptoe, einmal Bronchitis diffusa). 2. Klinisch suspekt, röntgenologisch einwandfrei 9 Patienten = $23^1/_2$ %. 3. Für den klinischen Befund wurde röntgenologische Bestätigung gefunden bei 10 Patienten = $31^1/_4$ %. 4. Die klinisch positiven Fälle wurden röntgenologisch unerwarteterweise ergänzt in 5 Fällen = $15^5/_8$ %. 5. Der fragliche klinische Befund blieb auch nach

Röntgendurchleuchtung zweifelhaft in 4 Fällen = $12\frac{1}{2}$ %. Betont muss werden, dass die Röntgenstrahlen nicht als Ersatz, sondern als Ergänzung der übrigen klinischen Methoden dienen sollen.

Nr. 14, S. 616. Wollenberg: **Knochenzyste im Os naviculare.** Von Preiser wurde kürzlich eine eigenartige Affektion des Os naviculare beschrieben, die dadurch charakteristisch ist, dass sich eine rarefizierende Ostitis einige Zeit nach einer Verletzung (Fall auf die Hand) im Kahnbein etabliert, die schliesslich zur Spontanfraktur führt. Pr. nimmt an, dass es sich um die primäre Abreissung eines für die Ernährung wichtigen Bandes, nämlich das Ligam. dorsale navi-triquetr. handelt, durch welches nach Lesers Untersuchungen das hauptsächlichste der den Knochen versorgenden Gefässe eintritt. Verfasser beobachtete nun einen analogen Fall, bei dem er auf Grund des Röntgenbildes die Diagnose stellte. Er glaubt aber auf Grund seiner Beobachtung eine andere Ätiologie auch für die Fälle Preisers annehmen zu müssen, die allerdings von diesem Autor schon mit in den Kreis der Betrachtungen gezogen worden war. Es handelte sich in W.s Fall um eine Osteodystrophia cystica (Mikuliz), die sich auf der Basis einer alten Fraktur entwickelte. Auch in den Preiserschen Fällen handelte es sich nach W. wohl um eine ähnliche Fraktur oder Infraktion des Os naviculare nach einem Trauma (Fall auf die Hand). Die rarefizierende Ostitis, die ja auch vom Verfasser beobachtet wurde, braucht nicht auf einer Zerstörung der zuführenden Gefässe zu beruhen, sondern kann nach seiner Ansicht wohl durch die infolge der Fraktur eingetretene Zerreissung der intraossären Gefässe entstanden sein, eine Ernährungsstörung, die sich ja fast bei jeder Fraktur in einer Nekrose der Fragmentenden äussert. Auch die im Röntgenbilde sich zeigende Zystenbildung im Os naviculare findet so ihre Erklärung, die ja auch dann Geltung haben kann, wenn, wie in den Fällen Preisers, es sich gar nicht um eine völlige Kontinuitätstrennung, sondern nur um eine Infraktion gehandelt hat. Möller-Hamburg.

Comptes rendus. 152. S. 1377. 1911.

G. Claude. **Über die Leuchtröhren mit Neon.** Bei den Leuchtröhren des Verfassers handelt es sich ebenso wie bei denjenigen von Moore (s. Fortschr. Bd. **11**, S. 301. 1907) um sehr lange Geisslersche Röhren, aber während Moore in den seinigen in der Regel gewöhnliche atmosphärische Luft verwendet, benutzt Verfasser hierzu das Neon, weil nämlich dieses Edelgas beim Aufwand gleicher elektrischer Energie erheblich mehr Licht ausgibt als der Luftstickstoff. Die Hauptschwierigkeit bei den Leuchtröhren dieser Art besteht nun darin, dass ihr Gasinhalt — ebenso wie bei den Röntgenröhren — durch den Betrieb allmählich aufgebraucht wird. Diesen Übelstand hat Moore, wie a. a. O. berichtet ist, dadurch überwunden, dass er in seiner Lampe ein poröses und also luftdurchlässiges, für gewöhnlich aber durch Quecksilber verschlossenes Ventil anbringt, ein Kunstgriff, der später von Heinz Bauer zu demselben Zweck auch in der Röntgenröhrentechnik benutzt worden ist. Für den Verfasser erwies sich dieser Ausweg natürlich nicht gangbar, und er suchte daher den genannten Übelstand dadurch zu beseitigen, dass er die Elektroden seiner Röhren erheblich vergrösserte. Nach seinen Untersuchungen soll nämlich der Verbrauch des Gasinhaltes derartiger Röhren hauptsächlich durch die Zerstäubung ihrer Elektroden bewirkt werden, und diese Zerstäubung soll ferner mit der Grösse der Oberfläche der Elektroden abnehmen. Tatsächlich ist es ihm denn auch einfach dadurch, dass er die Elektrodenoberfläche seiner Röhren auf etwa das Vierfache vergrösserte, gelungen, ihre Lebensdauer von 6 auf 400 Stunden zu erhöhen. Angesichts dieser Tatsachen erscheint es von Wichtigkeit zu versuchen, ob man nicht auch die Lebensdauer der Röntgenröhren dadurch erhöhen kann, dass man die Oberfläche ihrer Kathode — denn es ist bekanntlich nur diese, welche bei normalem Betriebe zerstäubt — um ein erhebliches vergrössert.

Le Radium. Bd. 8, Heft 2, S. 67. 1911.

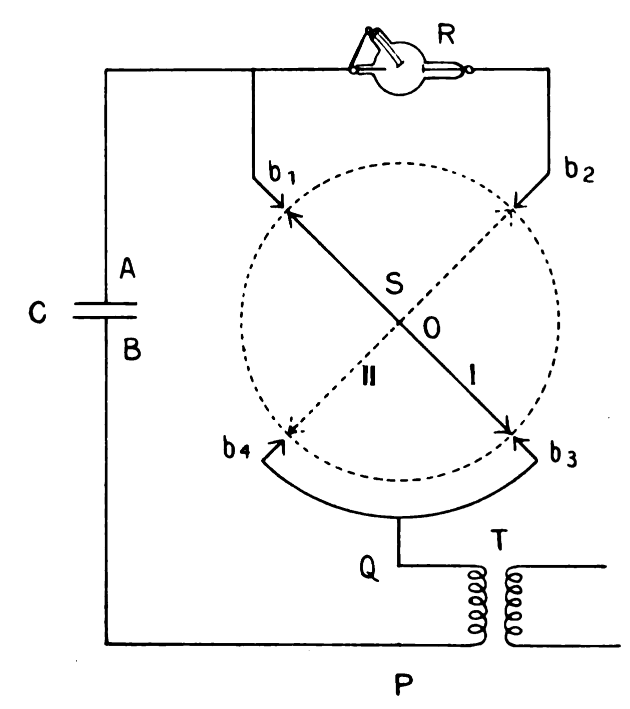
J. Malassez: **Über die Aussendung der Kathodenstrahlen.** Wie schon in Bd. 1 der Fortschritte (S. 193) mitgeteilt wurde, hat sich der Wert des Verhältnisses $\frac{e}{m}$ zwischen der Ladung e und der Masse m der Kathodenstrahlenteilchen nach dem zuerst von J. J. Thomson angewandten Verfahren, bei welchem die elektrostatische und die elektromagnetische Ablenknng der Strahlen miteinander verglichen werden, nur etwa $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ mal so gross ergeben wie nach der zuerst von Kaufmann benutzten Methode, bei welcher die magnetische Ablenkung der Strahlen mit der Spannungsdifferenz zwischen Kathode und Anode verglichen wird. Um diese grossen Unterschiede zu erklären, hat Thomson angenommen, dass die Kathodenstrahlen nicht unmittelbar von der Kathode, sondern erst in gewissem Abstande von ihr entstehen. Zur Prüfung dieser Annahme hat nun Verfasser sehr sorgfältige Versuche angestellt, aus denen er jedoch den Schluss zieht, dass die Kathodenstrahlen ihren Ursprung doch unmittelbar an der Kathode der Röhre nehmen, so dass also die Thomsonsche Vermutung nicht richtig sein würde. Auch der obengenannte Unterschied zwischen den nach den beiden genannten Methoden bestimmten Werten des Verhältnisses $\frac{e}{m}$ bleibt daher noch nach wie vor nicht aufgeklärt. Allerdings gilt gegenwärtig die Kaufmannsche Methode allgemein als die allein zuverlässige; und es sei daher erwähnt, dass als der genaueste der nach dieser Methode bestimmten Werte von $\frac{e}{m}$ derjenige von J. Classen angesehen wird, der dafür $1,77.10^7$ elektro-



magnetische oder 5,31.10^{17} elektrostatische Einheiten gefunden hat (s. Jahrbuch der Hamb. Wissensch. Anstalten Bd. 25. Beiheft 6. 1908). Nimmt man nun ferner die Grösse der Elementarladung nach Rutherford zu 4,65.10^{-10} elektrostatischen Einheiten an, so würde demnach die Masse des Elektrons gleich 8,76.10^{-28} g sein, während die Masse des Wasserstoffatomes gleich 1,61.20^{-24} g, oder also 1840 mal so gross ist als die des Elektrons.

Archives d'électricité médicale. Bd. 18. S. 485. 1910.

J. Delon: **Drehender Kontakt für Intensiv-Radiographie.** Dieser eigenartige Röntgenapparat, der von der Société française des Câbles électriques in Lyon hergestellt und neuerdings von französischen Röntgenologen zur Herstellung kurzdauernder Aufnahmen lebhaft empfohlen wird, besteht in der Hauptsache aus den in nebenstehender Figur schematisch dargestellten Teilen. Es bedeutet darin T einen Hochspannungstransformator, C einen in den Hochspannungskreis desselben eingeschalteten Kondensator und S endlich einen Metallstab, welcher durch einen sog. Synchronmotor, d. h. einen Motor, der sich genau im Takte mit den Schwingungen des ihn treibenden Wechselstromes dreht, in Umdrehung versetzt wird. Bei dieser Drehung stellen dann die Enden von S abwechselnd die Verbindung zwischen den Elektroden b_1 und b_2 bzw. b_3 und b_4 her, die so, wie die Figur zeigt, in den Hochspannungskreis eingeschaltet sind. Wenn nun der Stab S bei seiner Drehung in die Stellung I gelangt und dabei die Kontakte b so eingestellt sind, dass in diesem Augenblick das Maximum der positiven Halbwelle des Transformatorstromes in Q liegt, so wird in diesem Augenblick zunächst allerdings nichts anderes bewirkt, als eine Aufladung des Kondensators C; und zwar berührt dieser Ladestrom die Röntgenröhre R überhaupt nicht, da die positive Elektrizität von Q über b_3 und b_1 nach A und die negative von P direkt nach B fliesst. Rückt jedoch der Stab S bei seiner weiteren Drehung um O in die punktiert gezeichnete Stellung II, so hat inzwischen auch die Polarität des Transformators gewechselt, und jetzt strömt von Q aus ein negativer Strom über b_4, b_2 und die Röhre R in den Belag A des Kondensators hinein, so dass also die Röhre von ihm in richtigem Sinne durchflossen wird. In demselben Augenblick und auf demselben Wege entladet sich aber hierbei gleichzeitig auch der noch von der vorhergehenden Halbwelle geladene Kondensator C, indem die positive Ladung des Belags A über die Röhre R und von da aus über b_2 und b_4 nach Q hin und die negative wieder direkt von B nach P hin fliesst. Es wird demnach durch diese äusserst einfache und sinnreiche Schaltung bewirkt, dass hierbei beide Halbwellen des Wechselstromes ausgenutzt werden und auch beide in richtigem Sinne durch die Röhre fliessen, trotzdem eine eigentliche Kommutationsvorrichtung überhaupt nicht benutzt wird. Der Kondensator C hat hier ferner, da er bei der Stellung II des Stabes S mit dem Transformator in Reihe geschaltet ist, noch die weitere vorteilhafte Wirkung, dass er in diesem Augenblick auch die Spannung der Elektrizität zwischen den beiden Enden der Röhre verdoppelt, so dass mithin hier nur ein Transformator von einer halb so grossen Funkenlänge notwendig ist wie sonst. Von weiteren, weniger wichtigen Eigentümlichkeiten des Apparates sei noch erwähnt, dass auf der Achse des drehenden Kontaktes S gleichzeitig zwei Motore, ein grösserer synchroner und ein kleinerer asynchroner, angebracht sind, und dass der letztere nur dazu dient, die Achse beim Anlaufen annähernd in Synchronismus zu bringen, worauf dann der Synchronmotor ein- und der andere wieder ausgeschaltet wird. Der Apparat lässt sich übrigens auch für Gleichstrom herrichten, wobei dann der Synchronmotor durch eine Umformervorrichtung ersetzt wird, welche den zur Speisung des Transformators notwendigen Wechselstrom erzeugt und zugleich die Achse des Stabes S synchron damit herumdreht, also ähnlich wie es bei den Apparaten nach Snook der Fall ist.



Bulletins et Mémoires de la Société de Radiologie médicale de Paris. Bd. 3. S. 127. 1911. Heft 24.

Lomon und Comandon: **Die Radiokinematographie vermittelst Photographie der Verstärkungsschirme.** Zunächst besprechen die Verfasser verschiedene ältere Versuche über kinematographische

Röntgenaufnahmen, wobei sie allerdings diejenigen von Biesalski und Kohler (Verhandl. der Deutsch. Röntgen-Gesellsch. Bd. 5. S. 145. 1909) nicht erwähnen, trotzdem gerade diese nach demselben Verfahren arbeiteten wie sie selbst. In beiden Fällen wurde nämlich nicht die direkte Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die photographische Schicht benutzt, sondern vielmehr das von ihnen auf einen Verstärkungsschirm entworfene Bild mittels einer gewöhnlichen kinematographischen Kamera aufgenommen. Aber während B. und K. die zu analysierende Bewegung in einzelnen, ruckweise aneinander gereihten Phasen aufnahmen und zwischen je zwei dieser Aufnahmen den Film des Kinematographen einfach mit der Hand um eine Bildbreite weiter schoben, haben die Verfasser es sich von vornherein zum Ziel gesetzt, die zu analysierende Bewegung in derselben Weise, wie es bei der gewöhnlichen optischen Kinematographie geschieht, in einer Reihe von regelmässig aufeinander folgenden, d. h. eben durch das Spiel des Aufnahmeapparates selbst bewirkten Einzelaufnahmen darzustellen. Damit nun aber bei der späteren kinematographischen Wiedergabe der Bilderreihe, die doch den eigentlichen Zweck dieses Aufnahmeverfahrens darstellt, das Auge den Eindruck einer fortlaufenden Bewegung erhält, müssen sich hierbei in der Sekunde mindestens 15 solcher Einzelbilder folgen, so dass also im Grunde genommen auch bei der Aufnahme selbst ebensoviele Einzelbilder in der Sekunde hergestellt werden müssten. Bei Berücksichtigung der Pausen zwischen den Aufnahmen erfordert das aber natürlich Expositionszeiten von weniger als $^1/_{20}$ Sekunde. Eine derartig schnelle Bilderfolge haben nun aber auch die Verfasser bisher nur bei der Darstellung der Bewegungen ganz dünner Tiere, wie Frösche, Mäuse oder dergleichen erhalten, für diejenigen des menschlichen Ellenbogen- oder Handgelenks dagegen brauchen sie noch etwa $^1/_4$ und für die des Kniegelenks etwa $^1/_2$ Sekunde für die Aufnahme, so dass sich dann bei der späteren optischen Vorführung dieser Bilder die Bewegung dieser Gelenke bzw. vier- und achtmal so schnell abspielt als bei der Aufnahme selbst. Über den Apparat der Verfasser sei hier noch erwähnt, dass sie als Stromquelle den Delonschen drehenden Kontakt (s. das vorige Referat) benutzen und damit während der bis zu 15 Sekunden dauernden Aufnahme etwa 30 Milliampère durch die Röhre schicken. Um diese letztere dabei nicht mehr als nötig zu belasten, haben sie sich eigens für diese Versuche einen besonderen „Hochspannungsunterbrecher" konstruiert, welcher den Zweck hat, den durch die Röhre gehenden Strom für die zwischen den Einzelaufnahmen des Kinematographen liegenden Pausen, wo er ja keinen Zweck hat, zu unterbrechen. Derselbe ist in die zur Röhre führende Hochspannungsleitung eingeschaltet und mit dem kinematographischen Apparate durch einen Schnurlauf verbunden, vermittelst dessen er von hier aus automatisch bedient wird. Der Kinematograph selbst wurde den Verfassern von Pathé frères zur Verfügung gestellt, die auch die Films dazu lieferten. Die Empfindlichkeit der letzteren soll von derjenigen der Lumièreschen Sigmaplatten sein, was natürlich hier, wo es sich um die optische Empfindlichkeit handelt, einen grossen Vorzug bedeutet. Das Objektiv ihres Kinematographen, auf dessen Lichtstärke es hierbei natürlich ebenfalls ganz wesentlich ankommt, stammte von Lacour-Berthiot, bestand nur aus Quarz und hatte das Öffnungsverhältnis 1,55. Nach Ansicht des Referenten ist es übrigens nicht nötig, bei solchen Aufnahmen Objektive zu verwenden, die nur aus Quarz bestehen; denn nach seinen Versuchen liegt das Licht des durch Röntgenstrahlen erregten wolframsauren Kalkes, der ja bei den zu diesen Versuchen benutzten Verstärkungsschirmen stets in Frage kommt, zwischen den Wellenlängen 470 und 400 $\mu\mu$, d. h. also in einem Spektralgebiet, das auch von den meisten Glasarten noch so gut wie vollkommen hindurchgelassen wird.

Archives d'électricité médicale. Bd. 19, S. 29. 1911.

E. Spéder: **Der Wellenwähler Ropiquets.** Um den Schliessungsstrom des Induktors vollkommen zu unterdrücken, hatte Ropiquet schon im Jahre 1907 die Achse des Motors eines Turbinenunterbrechers verlängert und mit einer metallischen Querstange versehen, welche sich zwischen zwei Sektoren hindurchdrehte, die in den sekundären Stromkreis des Induktors eingeschaltet waren. Die Stange wurde dann so eingestellt, dass sie sich immer gerade in demjenigen Augenblick zwischen den Sektoren befand, in welchem in dem synchron damit rotierenden Quecksilberstrahl des Unterbrechers gerade die Öffnung des Primärstromes stattfand. In demjenigen Moment dagegen, in welchem sich die Schliessung des Primärstromes vollzog, befand sich die Stange nicht zwischen den Sektoren, so dass demnach auch die in diesem Augenblick auftretende Schliessungselektrizität der Sekundärspule des Induktors überhaupt nicht durch die Röhre hindurchgelangen konnte. Mit diesem Unterbrecher, der übrigens in mehr oder weniger ähnlicher Form auch schon von anderen Firmen ausgeführt ist (s. Fortschr. Bd. XII, S. 66 1907 und Bd. XVII, S. 113), will nun aber der Fabrikant keine günstigen Resultate erzielt haben und gibt dafür auch einige Gründe an, die dem Referenten allerdings nicht ganz einleuchten. Er hat deshalb den Apparat jetzt in der Weise umgeändert, dass er statt einer einzigen Stange deren drei auf die verlängerte Achse des Unterbrechers setzt, die parallel zueinander im Abstand von je 16 cm angebracht sind und nicht wie die eine frühere Stange aus Metall, sondern aus Isoliermaterial bestehen. An den beiden Enden von jeder dieser drei Stangen sind jedoch 8 cm lange metallische Querstangen angebracht, die senkrecht auf ihnen und auf der Bewegungsrichtung stehen, und die nun bei ihrer Drehung an einer bestimmten Stelle zwischen zwei Reihen feststehender und isoliert aufgestellter Metallstücke derartig hindurchkreisen, dass sie dann mit diesen letzteren zusammen sozusagen zwei ununterbrochene



metallische Stangen bilden, durch die der Sekundärstrom zur Röhre hinfliessen kann, während im nächsten Augenblick die sechs sich drehenden Stangen sich auch schon wieder von den feststehenden Metallstücken entfernen, so dass der Stromkreis dann an zwölf Stellen zugleich unterbrochen wird. Dieser neue Apparat soll erheblich mehr leisten als der alte, und zwar kann man damit nach Angabe des Verfassers durch eine Funkenstrecke von 20 cm einen Strom von 40 Milliampère schicken, bei 15 Ampère im primären Stromkreis. Für röntgenographische Aufnahmen werden gewöhnlich 15 Milliampère benutzt bei 16 cm äquivalenter Funkenlänge der Röhre. Walter (Hamburg).

Journal de Radiologie. April 1911.

Ernest Renaux: **Die radiologische Diagnose des Ulcus ventriculi.** Mit Rücksicht darauf, dass das Magengeschwür klinisch recht oft schwer erkennbar ist, dass andererseits die Röntgenuntersuchung öfters ganz unerwartete Resultate zeitigt (Sanduhrmagen, Nischen, Wismutbeläge), plädiert R. für die radiologische Magenuntersuchung. Jedenfalls hält er bei allen nicht ganz klaren Magenaffektionen die Röntgenuntersuchung für indiziert.

S. Laureys: **Neue physikalische Theorien.** Der Äthertheorie, einer Theorie, welche eine unwägbare Masse mit kinetischer Energie begabt, mangelt einheitliche Erfassung der Probleme, davon ganz abgesehen, dass sie dem Äther wunderbare Eigenschaften zuschreibt (Übertragung von Transversalschwingungen, mangelnde Kompressionsfähigkeit usw.). L. ist der Meinung, dass das Licht, die Hertzschen Wellen, die Kathoden-, Wärmestrahlen usw. eine in Spiralen verlaufende Projektion von Elektronen darstellen.

Charles Lester Leonard: **Rapidstereoradiographie.** Stereorapidradiographien eignen sich besonders zur Darstellung von pathologischen Lungenaffektionen, sowie zur Wiedergabe von Darmvorgängen und Darmveränderungen. Feine Lungenherde, Pleuraadhäsionen können bei stereoskopischer Besichtigung besser erkannt werden, als es einfache Röntgenogramme gestatten. Durch die plastische Darstellung der Details gewinnt die Diagnose an Vertiefung. Am zweckmässigsten dürfte es sein, Stereoskopbilder in Zeitintervallen aufzunehmen und zu vergleichen. Ob die Stereoskopaufnahmen für die Wiedergabe der Nierengegenden Fortschritte bedeuten, ist zweifelhaft.

Haret, Danne und Jaboin: **Einführung von Radium in die Gewebe.** H., D. und J. haben Versuche des Eindringens von Radium ins Gewebe bei Applikation von Radiumsalzen mittels elektrischer Ströme (Ionendurchdringung) angestellt. Als Versuchstiere dienten Kaninchen und Färsen. Verwendet wurden 20—30 Milliampère, eventuell wiederholte Sitzungen bis zu einer halben Stunde. Radiumbromür — bis 20 Milligramm — wurde in feuchten Kompressen, die unter den aktiven Elektroden lagen, appliziert. Nach diesen Versuchen (nach verschieden lange dauernden Sitzungen wurden die Versuchstiere getötet, die Schichten, denen die Radiumkompressen aufgelegen hatten, sukzessive abgetragen und auf Radium untersucht) wandert Radium als Ion in das Gewebe ein. Dabei kann es in verhältnismässig kurzer Zeit in recht beträchtliche Tiefen eindringen, ohne irgendwie schädlich auf die Blutzirkulation einzuwirken.

Alban Köhler: **Absprengung der Bizepssehne.** Ein Trauma hatte zur Abreissung des äusseren Kopfes der Bizepssehne geführt. Die Diagnose wurde röntgenographisch gestellt, dadurch, dass die Verletzung eine Verlagerung des Sesamknorpels der Endsehne zur Folge hatte und dass eine genaue Lokalbestimmung des verlagerten Sesambeins aus der Röntgenplattenbetrachtung möglich war.

Bulletins et Mémoires de la société de Radiologie. 1911. Nr. 23.

L. Jacquet und F. Jaugeas: **Talalgia blenorrhoica und günstige Beeinflussung durch die Radiotherapie.** Die sogenannte Talalgie (Schmerzen, die sich in der Gegend des Calcaneus lokalisieren) ist in der Regel durch chronisch entzündliche Veränderungen (Rheumatismus) des Bandapparates bedingt. Hyperostosen des Calcaneus, Verknöcherungen vor dem Ansatz des Suralis usw. können die Folge sein. Öfters veranlasst die subakute Gonorrhöe solche höchst schmerzhaften Affektionen. J. und J. berichten über 2 Fälle eigener Beobachtung, deren Genese eine gonorrhoische war, und die durch Radiotherapie geheilt wurden (wenige Sitzungen). Offenbar besteht die Einwirkung der Röntgenstrahlen, ganz abgesehen von ihrer schmerzstillenden Wirkung, darin, dass entzündlich gewuchertes Gewebe zur Rückbildung gebracht wird.

J. Belot und Gaiffe: **Zeitregistrierung bei der Intensivradiographie.** Die Intensivradiographie verlangt kurzfristige Aufnahmen. Eine genaue Zeitfeststellung der Dauer des Stromschlusses erhält man durch Einschaltung automatisch arbeitender Kontrolluhren. Die Firma Gaiffe hat neuerdings den Röntgenologen eine gut arbeitende selbsttätige Kontrolluhr (Einschaltung durch den Radiologen, Unterbrechung nach der Zeiteinstellung automatisch) an die Hand gegeben.

Bordier und Müller: **Die Ungleichheit der X-Strahlenmenge in den verschiedenen Richtungen der Röhre.** Die grösste Strahlenmenge fasst eine Ebene, die mit der Kathodenantikathodenebene einen Winkel von 75—80 Grad bildet. Die intensivste Wirkung (wie Prüfungen der Schwärzung einer Platinzyanürlamelle ergaben) erhält man in dem Zentrum dieser Ebene. Von dem Zentrum (stärkste Schwärzung) nach der Peripherie nehmen die Strahlungseffekte ab. Die Kenntnis solchen Verhaltens hat die praktische



Bedeutung, dass sie Zentrierung nach der Symmetrieebene der Röhre bei radiotherapeutischen Manipulationen verlangt. Fehlt eine derartige Zentrierung, so können, ganz abgesehen, dass man sich über die Menge verabfolgter Dosen täuscht, nicht vorausgesehene Schädigungen (Verbrennungen usw.) die Folge sein.

Paul Aubourg: **Über Sanduhrmagen.** Bei einer Patientin mit Magenschmerzen nach Nahrungsaufnahme, sowie galligem Erbrechen zwei Stunden nach der Mahlzeit ergab die Röntgenuntersuchung das Bestehen eines Sanduhrmagens. Diese Diagnose konnte operativ bestätigt werden.

Nr. 24. Lebon und Aubourg: **Direkte elektrische Behandlung des Magens und Darms.** Als Magensonde für die direkte Elektrizitätsbehandlung des Magens verwenden L. und A. die Einhornsche Sonde (Kupferfaden in Kautschuk, der in einer metallischen Olive, die in einer Kautschukkapsel ruht, endigt). Zur Anwendung gelangen galvanische Ströme, die eine lebhafte Peristaltik anregen, deren Beobachtung durch Anfüllung des Magens mit Flüssigkeit (300 ccm) erleichtert wird. Die Magenkontraktionen sind energischer, wenn die Anode aktiver Pol ist. In ähnlicher Weise lässt sich die Dickdarmbewegung durch konstante Ströme mittels eingeführter Sonde, die einen Metallfaden enthält, anregen. Verwendet wurden Ströme von 35 Milliampère. Die Beobachtung der Dickdarmperistaltik wird durch Wismutfüllung des Darms ermöglicht. Es lassen sich also die elektrischen Wirkungen direkt am Leuchtschirm beobachten. Faradische Ströme bzw. Stromwechsel sind ziemlich wertlos.

M. Colaneri: **Ptosis gastrica et intestinalis.** Bericht über drei Fälle mit Magenptose und Ptosis intestinalis, die genauer durch das Röntgenverfahren dargestellt werden konnten. Gemeinschaftlich war die Ptose des Anfangsteiles des Magens, die Dilatatio corporis und die Erhaltung der Pars duodenojejunalis. Die Untersuchung solcher Vorgänge in aufrechter Stellung, die Erkennung der Abknickung an dem Magenausgang und die dadurch veranlasste Passageerschwerung erklären vollständig die Unterschiede im Allgemeinbefinden, je nachdem nach dem Essen und während desselben Rückenlage eingehalten wird oder nicht.

Tuffier und Aubourg: **Dickdarmradiographie.** Es empfiehlt sich, ganz abgesehen von der Röntgenographie, das Kolon auch röntgenoskopisch zu beobachten. Beide Verfahren setzen Untersuchung in Rückenlage und in aufrechter Stellung voraus, da sich als Belastungswirkung vielfache Änderungen im Kolonverlauf ergeben. Die Durchleuchtung gestattet übrigens, davon ganz abgesehen, dass sie Aufschlüsse über Form und Lage des Kolons gibt, sich eine Anschauung über die motorische Funktion zu bilden.

Castel und Vanlaer: **Radiusluxation.** Luxation bei einem Arbeiter, die dadurch entstand, dass der Arm beim Versuch, einen abgeglittenen Transmissionsriemen auf die rotierende Scheibe zu bringen, in die Transmission geriet. Es resultierte eine Radiusluxation derart, dass das Radiusköpfchen hinter dem Ellbogen luxiert wurde. Die Röntgenographie gab ein deutliches Bild des traumatischen Effektes.

H. Guilleminot: **Über die Ausbreitung der X-Strahlen im Körper.** Sagnac hat dargetan, dass alle von Röntgenstrahlen getroffenen Körper eine Sekundärstrahlung austreten lassen. Diese besteht aus zwei Fraktionen, einer von der gleichen Beschaffenheit, wie die eintretenden Strahlungen und einer anderen negativ elektrischen Strahlung von geringer Durchdringungsfähigkeit (analog den Strahlen des Radiums oder den Kathodenstrahlen). G. glaubt den Nachweis erbracht zu haben, dass jene Strahlung den Gesetzen der Zerstreuung einfach folgt, dass es also sich um eine entsprechend der Diffusion und Absorption geänderte Röntgenstrahlung handelt. Jedenfalls ist die Anschauung welche die Sagnacstrahlung als eine neue Art von kinetischer Energie auffasst, eine irrige.

Lacaille: **Radiologische Irrtümer.** L. berichtet über eine offenbar nervöse Erkrankung eines vielfach untersuchten Mannes. Die verschiedenen Radiologen kamen zu ganz differenten Ergebnissen. Während L. normalen radiologischen Befund angenommen hatte, hatten andere Adhäsionen zwischen Magen und Leber (mit dem Effekt vorübergehend bestehenden Sanduhrmagens) angenommen. Der Kranke, dem anfangs eine einfache elektrische Behandlung genutzt hatte, entschloss sich schliesslich zur Operation. Die Operation brachte keine Heilung, zeigte aber mit Sicherheit, dass Adhäsionen nicht vorhanden gewesen waren und dass der sichtbare Magenbefund normal war. C. Klieneberger (Königsberg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Aus der inneren Abteilung des Krankenhauses rechts der Isar München (Prof. Dr. G. Sittmann).

Röntgenuntersuchungen bei Hernia und Eventratio diaphragmatica. Drei neue Fälle ein Beitrag zur klinischen Diagnose.

Von

Dr. **Theodor Becker,** I. Assistent.

(Hierzu Tafel XXIII und XXIV.)

Das Krankheitsbild der Zwerchfellhernie erregt nicht nur wegen seiner Seltenheit und seiner diagnostischen Schwierigkeiten grosses Interesse, auch aus therapeutischen Gründen ist eine exakte Diagnosenstellung unbedingt wünschenswert, seitdem wir gelernt haben, die Zwerchfelllücke auf operativem Wege zu schliessen und so der Möglichkeit einer Inkarzeration vorzubeugen. Auch die Unfallkunde fordert eine strenge Scheidung der Hernie namentlich von der in ihren klinischen Symptomen sehr ähnlichen Eventratio diaphragmatica, da die Statistik zeigt, dass die Eventratio, d. i. der einseitige idiopathische Zwerchfellhochstand fast immer als angeboren anzusehen ist, während auf 433 Fälle von Zwerchfellhernien 181 erworbene treffen [Grosser (6)], so dass also die Feststellung einer Eventratio ziemlich gegen einen Unfall als ätiologisches Moment spricht.

Während vor der Anwendung der Röntgenmethode nur sechs Fälle von Zwerchfellhernie intra vitam genauer diagnostiziert und veröffentlicht wurden, sind unter Zuhilfenahme der Röntgenstrahlen doch 13 Fälle von klinisch beobachteter Eventratio bzw. Zwerchfellhernie in der Literatur beschrieben worden. Bemerkenswert ist aber, dass auch die Röntgenuntersuchung, welche uns sicher in der Anschaulichkeit der in Frage stehenden Krankheitsbilder erheblich vorwärts gebracht hat, nicht immer einwandfrei in der Beurteilung, ob eine Hernie oder Eventratio vorliegt, zum Ziele geführt hat, wie die verschiedene Deutung der Mehrzahl der beschriebenen Fälle durch verschiedene Autoren beweist. Einen Überblick gibt folgende Zusammenstellung:

Im Falle:	stellen die Diagnose: Eventratio diaphr.	Hernia diaphragmatica
Arnsperger	Arnsperger (1)	Königer (14).
Herz	Arnsperger (1)	Herz (7).
Hirsch	Hildebrand u. Hess (9) Stauder (18), Arnsperger (1) Jamin (12), Winternitz (21)	Hirsch (10).
Kienböck	Arnsperger (1)	Kienböck (13).
Lotze	Lotze (15)	Riesel [Autopsie] (17).
Struppler	Hildebrand u. Hess (9) Arnsperger (1)	Struppler (19).
Wiedemann	Glaser (5), Kienböck (13) Autopsie in vivo und Sektionsbefund	Wiedemann (20).

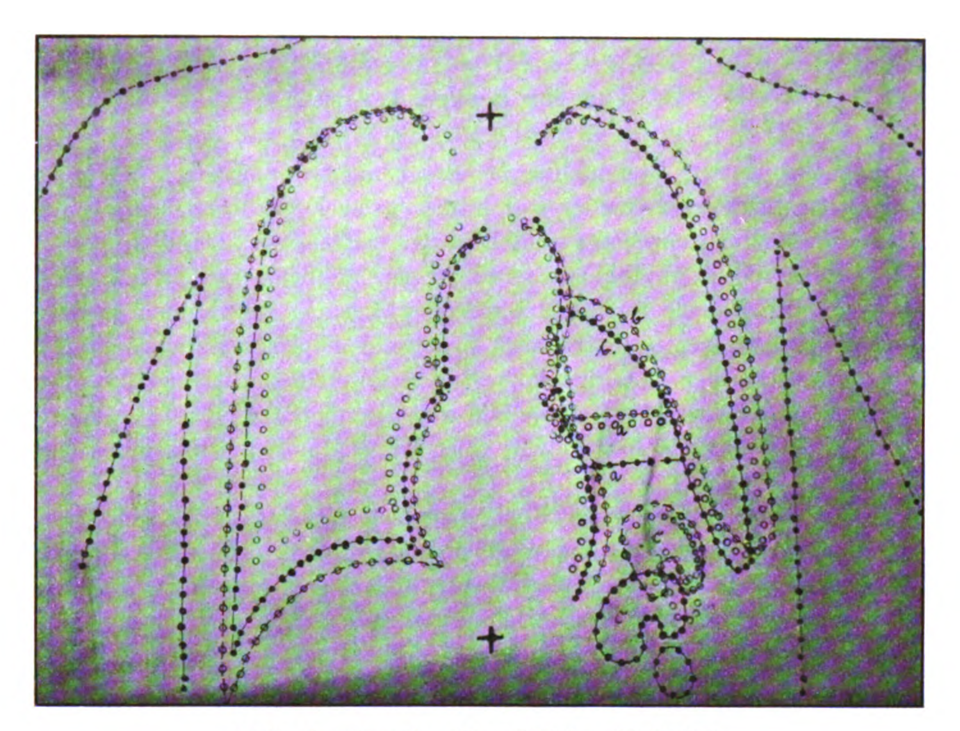


Von 13 Fällen sind also 7 Fälle verschieden beurteilt worden, 2 von ihnen wurden durch Autopsie geklärt. Es erscheint daher zweckmässig, jeden weiteren eingehend untersuchten Fall von Eventratio und Hernia diaphragmatica mitzuteilen:

Fall 1. Wilhelm M., 19jähriger Dienstknecht, zur Unfallbegutachtung eingewiesen 7. 7. 10. Anamnese: M. ist Zwillingskind, von Geburt stets sehr schwächlich, auf einem Ohr schwerhörig. Mit 16 Jahren Scharlach. Sonst leidlich gesund; vor dem Unfall niemals Beschwerden bei Anstrengungen, Laufen, Steigen, Essen. Eltern gesund. Keine Anomalien.

Unfall am 10. 11. 09. M. wurde in einer Kiesgrube durch herabfallende Kiesmassen bis zur Brust verschüttet, konnte aber bald befreit werden. Er war längere Zeit bewusstlos, musste nach Hause transportiert werden. Beim Erwachen verspürte M. starke Schmerzen im ganzen Körper, besonders in der linken Rückenseite und im Leib, er konnte die Füsse nicht mehr bewegen.

Gutachten Dr. M. (31. 1. 10): „Die Untersuchung der Organe ergab ausser einer chronischen Bronchitis nichts Besonderes. Bruchanlage, Knochenwirbelerkrankungen nicht vorhanden. — Starke Kontusion an Füssen, Beinen, Rücken und Brustkorb. Unmöglichkeit, das linke Hüftgelenk zu bewegen Bluterguss im Gelenk). Grosse Leibschmerzen, nachweisbarer Bluterguss im Becken, Bluthharnen,



Orthogiagramm 1. (Zwerchfellhernie) Fall 1.
a = Magenflüssigkeitsniveau. *b* = Magenwand. *c* = Scybalon (Bi.).

Bluterguss im linken Komplementärraum der Brust, Bluthusten, schwere Atmung, innere Verletzung der Lunge, grosse Blässe. — Heilerfolg: Die inneren Verletzungen heilten bis auf kleinere Reste, die Hüftgelenksverletzung dagegen liess sich nicht reparieren. Das Gelenk heilte in leichter Beugestellung ankylotisch."

Uns gibt M. an, mit dem Gehen sei es jetzt besser geworden, er könne aber nicht längere Zeit gehen oder Treppen steigen, ohne dass sofort Schmerzen in der linken Brustseite und Herzklopfen aufträten. Dieselben Beschwerden stellten sich auch ein, wenn er gegessen habe, ebenso im Liegen, so dass der Schlaf stets sehr schlecht sei. Zeitweise, namentlich wenn er ganz ruhig sitze, seien die Beschwerden fort. Beim Schlucken fester oder flüssiger Nahrung kein Unterschied. Stuhlgang täglich, ohne Beschwerden.

Klinischer Befund bei der ersten Untersuchung im Stehen: M. ist klein, schwächlich gebaut, für sein Alter in der Entwicklung entschieden zurückgeblieben, auch in geistiger Beziehung. Muskulatur und Fettpolster mässig entwickelt, dürftiger Ernährungszustand. Körpergewicht 38 kg. Temp. afebril. Haut blass, bis auf mehrere erbsengrosse Leistendrüsen, sonst keine fühlbaren Drüsen. Keine Cyanose. An den Augen leichter Exophtalmus, Pupillenreaktion normal. Mässige Struma. Linksskoliose der Brust-

und Rechtsskoliose der Lendenwirbelsäule. Becken entsprechend schiefgestellt. Hüftgelenke frei beweglich. (Spätere Röntgenaufnahmen ergeben ebenfalls normale Gelenkbilder.) Thorax flach. Zwischenrippenräume eingesunken. Beide Thoraxhälften gleichmässig gehoben und gesenkt. (Bandmass.) Über den Lungenspitzen verschärftes Exspirium mit trockenen Rasselgeräuschen. Untere Lungengrenzen r. v. u. 6. Rippe, gut verschieblich, r. h. u. 11. Dornf., l. h. u. 10. Dornf., wenig gut verschieblich. Über der Lunge sonst überall sonorer Schall, nur links vorn seitlich der Herzdämpfung Andeutung von Tympanie. Bei Rückenlage keine Änderung. L. h. u. abgeschwächtes Atmen mit vereinzelten feinblasigen Rasselgeräuschen. Stimmfremitus ist hier abgeschwächt. Über der übrigen Lunge reines Vesikuläratmen. Relative Herzdämpfung r. 4 cm, l. 5 cm von der Medianlinie, oberer Rand 3. Rippe. Herzspitzenstoss weder fühlbar noch sichtbar. Herztöne leise, rein, bis auf 2. Ton an der Basis, der unverhältnismässig laut ist, keine Klappengeräusche. Im Abdomen keine path. Resistenz oder Vorwölbung. Leberdämpfung nicht vergrössert. Milz wegen Tympanie nicht zu perkutieren. Blutdruck nach Riva-Rocci 95/125 Hg. Urin frei von Eiweiss und Zucker, kein Sediment. Nervensystem o. B.

Röntgenuntersuchung: Der klinischen Untersuchung schloss ich sofort die Röntgenuntersuchung an. In dorsoventraler Durchleuchtungsrichtung bot sich nun das merkwürdige Bild von Fig. 1: Der median liegende kleine Mittelschatten zeigt in der Gegend des linken Vorhofs eine hühnereigrosse Schattenaussparung; diese wird lateral von einer bleistiftdicken Schattenlinie begrenzt, die als Teil des linken Mittelschattenrandes imponiert. Die Aussparung, durch die die Hilus- bzw. Lungenzeichnung deutlich durchscheint, sieht wie aus dem Mittelschatten herausgestochen aus und erscheint wesentlich grösser bei Durchleuchtung in ventrodorsaler Richtung, der Hohlraum liegt also mehr der vorderen Brustwand an. Auffällig ist, dass der Boden der Aufhellung mit der Herzpulsation in kleinwellige Erschütterung gerät und mit der Atmung eine Niveauänderung erfährt. Durch Hinundherschütteln der Brust ist eine deutliche grosswellige Bewegung der in Höhe der vierten Rippe gelegenen, offenbar der Oberfläche einer Flüssigkeit entsprechenden Schattenlinie auszulösen. Die rechte Zwerchfellkuppe steht in Höhe der fünften Rippe, ist normal gewölbt und ausgiebig beweglich. An der Stelle des linken Zwerchfells ist keine scharfe Grenzlinie zu erkennen, sondern verschiedene gitterförmig angeordnete, mehrere kleine Schattenaussparungen begrenzende Kreuz- und Querspangen, die sich der oben beschriebenen grösseren Schattenaussparung lateral anlegen und von der Lungenzeichnung wesentlich abstechen. Der Herzschatten überragt um ein weniges den rechten Sternalrand. Die Lungenzeichnung beider Oberlappen und die Zeichnung des rechten Hilus tritt schärfer hervor, als der Norm entspricht.

Bei Lagerung des Patienten auf die rechte Seite stellt sich das Niveau der Flüssigkeit parallel der Wirbelsäule und wird durch die Herzpulsation noch lebhafter erschüttert als bei aufrechter Stellung, die Schattenaussparung sitzt jetzt kreissegmentförmig dem ganzen linken Mittelschattenrand auf. Bei linker Seitenlage füllt sich dieser Raum, die Oberfläche des nunmehr schalenförmigen Flüssigkeitsschattens wird vom Mittelschatten durch einen fingerbreiten aufgehellten Streif getrennt und zeigt keine herzpulsatorische Erschütterung.

Unsere Vermutung, dass wir in der grösseren Schattenaussparung die verlagerte Magenblase zu sehen haben, wurde bestätigt, als wir dem Patienten eine Brausepulvermischung verabreichten:

Die Perkussion ergab jetzt ausgesprochene Tympanie von der zweiten Rippe vorn abwärts und in der Axillarlinie, und abgeschwächtes Atemgeräusch, links hinten ist das Atemgeräusch normal bis zur neunten Rippe, von da an abwärts Dämpfung und abgeschwächtes Atmen. Vorn ergibt die Plessimeter-Stäbchenperkussion ausgesprochenen Metallklang.

Die Röntgenuntersuchung zeigte in dorsoventraler Durchleuchtungsrichtung das Bild von Figur 3: Die Gasblase hat sich ungefähr um das Fünffache vergrössert, ohne dass das Herz aus seiner bisherigen Medianstellung wesentlich verdrängt worden wäre. Die obere Begrenzungslinie, weniger breit wie im kontrahierten Zustande von Bild 1 und 2, zieht dicht unterhalb des Arcus Aortae vom Medianschatten aus in leichtem Bogen nach abwärts und lateral und verliert sich im Abdominalschatten. Durch die Magenblase hindurch sieht man wieder normale Lungenzeichnung.

Um den Magen auch in seiner unteren Kontur darzustellen, erhielt M. eine Wismutmahlzeit. Die ersten Bissen sammelten sich am Grunde der Magenblase an, ohne an der Cardia ein Hindernis zu erfahren. Bei weiterer Füllung verdeckte die drei Finger breite Wismutmagensäule den linken Mittelschattenrand bis zur Höhe der dritten Rippe, im Stehen lag der kaudale Pol etwa zwei Finger unter Cardiahöhe. Aus der Peristaltik konnte man erkennen, dass der kaudale Pol von dem Pylorus gebildet wurde. Den Übertritt eines Teils des Wismuts in den Darm zeigten bald die gefüllten Dünndarmschlingen im Becken an. Fig. 4 zeigt die Verhältnisse bei ventrodorsaler Durchleuchtung in Brusttieflage (Körperachse Horizontale 45°):

Der Magen ist fast total in die Brusthöhle verlagert. Der auf dem Bilde sichtbare Pyloruskontraktionsring liegt ungefähr in Cardiahöhe, der äusserst bewegliche Magen ist also buchstäblich auf den Kopf gestellt, d. h. der sonst kaudale Pol muss kranialwärts liegen. Die scharfe Schattenlinie, welche den kranialen Teil des Wismutmagenschattens haubenartig umgreift, ist als äusserste Randkontur der Magengasblase anzusehen, die etwa zwei Drittel des ganzen wie ein Ballon in der Brusthöhle liegenden Magens einnimmt und so den Bodenschatten des Wismuts überragt. Das Herz ist in diesem Zustande etwas mehr nach rechts verdrängt. — Nach acht Stunden war der Magen entleert, das Wismut hauptsächlich im Colon ascendens, ein kinderfaustgrosses Scybalon in der linken Flexur neben der Magenblase, das übrige Wismut im Colon descendens.

Nach dem Befunde von Fig. 4 müssen wir annehmen, dass der Magen wie ein eingestülpter Sack mit zwei Schenkeln in der Brusthöhle gelegen ist, jedenfalls bei Brusttieflage und wismutbeschwerten Magen. Um die Lage der Cardia zu ermitteln, führte ich eine Bleisonde ein. An der Stelle, wo man normalerweise die Cardia erwarten konnte, bog die Sonde lateralwärts und horizontal ab, dann in der Mammilarebene nach aufwärts, in Höhe der dritten Rippe spitzwinklig nach abwärts und ausgesprochen nach vorn. In dorsoventraler Durchleuchtungsrichtung (Fig. 5) gibt das letzte absteigende Ende der in Wirklichkeit überall gleich dicken Sonde einen bedeutend schmäleren, härteren und schärferen Schatten als der aufsteigende Teil, er liegt also der Platte und damit der vorderen Brustwand näher an. So war auch bei Durchleuchtung im schrägen und frontalen Durchmesser ein bedeutender Abstand beider Sondenschenkel zu erkennen. Es ist daher wahrscheinlich, dass dem Sondenwinkel auch der Knickungswinkel des eingestülpten Magens entspricht, d. h. dass der aufsteigende Sondenschenkel vermutlich in der Pars cardica liegt, während der absteigende in die Pars pylorica führt.

Nach Entfernung der Sonde erhielten wir am Schirm annähernd wieder das Bild von Fig. 1, nur war wie erwähnt das Kolon durch Wismutingesten sichtbar. Es wurden nun eingehend die respiratorischen Verschiebungen der einzelnen Grenzen und Linien studiert und dann am **Orthodiagraphen** festgelegt:

Bei Übergang von der Atemmittelstellung in tiefe Inspirationsstellung zeigte sich ausgesprochene paradoxe Verschieblichkeit der linksseitigen Grenzlinien. Während das rechte Zwerchfell bei Inspiration sich senkte, der rechte costo-phrenicale Winkel herabtrat, hob sich links das Flüssigkeitsniveau um ein beträchtliches, ebenso die Bogenlinie der Gasblase und der costo-phrenicale Winkel. Auch das Wismutscybalon in der linken Kolonflexur beteiligte sich ausgiebig an der Aufwärtsbewegung. Das Herz ist dabei um ein weniges nach links verschoben. Bei Übergang aus tiefer Inspiration in extreme durch Bauchpresse forcierte Expiration kehrten die Grenzlinien zunächst an den Ort der Mittelstellung zurück, d. h. rechts Hebung, links Senkung, dann wurde folgendes beobachtet: Das rechte Zwerchfell hob sich weiter bis zu einer gewissen Endstellung, in der es verharrte, auf der linken Seite dagegen wurde nun das Flüssigkeitsniveau, die Bogenlinie, der Scybalon, der costo-phrenicale Winkel, die Thoraxwand auch hoch gehoben, und zwar wieder ebenso hoch wie bei tiefer Inspiration. Diese linksseitige Hebung erfolgte später als die rechtsseitige. In einer ausgiebigen Respirationsphase wurden also die linksseitigen Grenzlinien zweimal gehoben und gesenkt (s. Orthodiagramm 1). Über dieses Phänomen später.



Die weiteren Röntgenuntersuchungen bezogen sich zunächst auf die Feststellung der Grösse und Lage der Zwerchfellücke, der Verlagerung des Kolon und des Dünndarms:

Bild 6 zeigt die gefüllte linke Flexur neben der Magenblase und dem Herzschatten im Thoraxraum. Aber neben Magen und Kolon ist auch jetzt jenes Netzwerk von Spangen und Hohlräumen im Thoraxraum zu sehen, die nur als ebenfalls verlagerte Dünndarmschlingen gedeutet werden müssen.

Bild 7: Die durch Brausepulver aufgeblähte mächtige Magenblase hat die Wismutsäule aus der ihr teils vor-, teils nebengelagerten linken Flexur bis auf einige versprengte Partikel verdrängt. Eine Durchleuchtung in verschiedenen Durchmessern ergibt, dass das Kolon zwischen Magenblase und der vorderen Brustwand gelegen ist.

Bild 8: Magen mit Wismutmahlzeit gefüllt, Kolon im ganzen dargestellt, teilweise durch Einlauf. Brusttieflage 45°. Ventrodorsale Durchleuchtungsrichtung: Der Magen ist wie in Bild 4 lokalisiert, lateral ihm angelagert das durch die Haustren als Dickdarm gekennzeichnete auffallend in die Länge gezogene Kolon, mit seiner linken Flexur den Magen bis hoch in die äusserste Thoraxspitze überragend. Lungenaufhellung nur an der äussersten Spitze erkennbar. Herz nach rechts verdrängt.

Die klinische Untersuchung ergab in dieser Lage absolute Dämpfung vorn über der ganzen linken Lunge bis in die äusserste Spitze hinauf. Die Atmung war dabei nur wenig beschleunigt, leichte Dyspnoe und Cyanose.

Überhaupt wurden die durch die Untersuchung geschaffenen teilweise enormen Lageveränderungen der inneren Organe von M. ohne besondere Beschwerden ertragen. Es bestand nur Völlegefühl in der linken Brust.

Die Deutung des vorbeschriebenen Falles als Zwerchfellhernie auf Grund unserer Untersuchungsergebnisse erscheint mir nicht zweifelhaft. Differentialdiagnostisch in Betracht kommt nur der einseitige idiopathische Zwerchfellhochstand, die sogenannte Eventratio diaphragmatica. Aus dem klinischen Befund konnte keine Diagnose gestellt werden. Der erste Eindruck, den ich von Röntgenbild Nr. 1 hatte, so könne ein Pneumoperikard am Röntgenschirm aussehen, fiel ja sofort mit der Möglichkeit, die Schattenaussparung durch eingenommenes Brausepulver auszudehnen. Die Schattenaussparung musste die Magenblase sein. Es fragt sich nur, wird die linke Bogenlinie nur durch Magenwand oder durch Magenwand plus Zwerchfell gebildet. Ich halte es für durchaus unmöglich, dass eine nicht in ihrer Kontinuität durchbrochene Zwerchfellhälfte derart dehnungsfähig bzw. kontraktionsfähig sein sollte, dass sie die Exkursion von der fünften Rippe bis zur äussersten Thoraxspitze ausführen könnte, selbst unter dem summierenden Gewicht des wismutgefüllten Magens plus Kolon in Brusttieflage (s. Fig. 8) Der mediale Teil des rechten Zwerchfells steht ausserdem stets an normaler Stelle, und auch lateral reicht die fragliche Bogenlinie bis zur normalen Zwerchfellhöhe herab, wie aus dem Vorhandensein eines Pseudokomplementärraums hervorgeht (s. Orthodiagramm).

Wäre diese stark kontraktionsfähige und äusserst verschiebliche Fläche das die Brusthöhle nach unten vollkommen abschliessende Zwerchfell, dann müsste es vor allem bei der Inspiration dem Gegendruck der Bauchorgane standhalten können und nicht die Zeichen der **paradoxen Verschieblichkeit** bieten. Dieses Phänomen tritt hauptsächlich bei zwei Veränderungen des Zwerchfells in Erscheinung: einmal wenn das intakte Zwerchfell durch Druck von der Brusthöhle her (Exsudat, Pneumothorax) statt nach oben gekuppelt nach unten ausgebuchtet ist. Bei Inspiration treten die Rippen nach aussen und oben und heben so die zwischen ihnen ausgespannte Zwerchfellfläche und mit ihr die auf ihr liegende Flüssigkeitssäule. Diese Vorbedingung kommt in unserem Fall nicht in Betracht, nichts spricht für eine Druckerhöhung in der Brusthöhle bezw. dadurch bedingte Ausbuchtung des Zwerchfells nach unten. Weiter findet sich das Phänomen bei Durchbrechung der Zwerchfellkontinuität und Eintreten der Bauchorgane in die Brusthöhle. Herz,(7) welcher als erster das Phänomen bei Zwerchfellhernie genauer beschrieben hat, erklärt die paradoxe Bewegung folgendermassen:

„Bei Inspiration findet infolge der Erweiterung der linken Thoraxhälfte nicht nur eine Aspiration in die Lungen hinein, sondern zugleich eine aspiratorische Zugwirkung auf die unmittelbar in Bereich der Zwerchfellücke gelegenen Intestina statt. Andrerseits wird durch die Kompression der rechten Zwerchfellhälfte und etwa noch erhaltener funktionierender Muskelreste der linken ein Druck auf die darunter gelegenen Baucheingeweide ausgeübt, welche demnach die Tendenz besitzen werden, nach der Stelle des geringsten Druckes, in unserem Fall der Zwerchfellücke, auszuweichen. Bei der Exspiration hört die aspiratorische Wirkung des Thorax auf. Es entsteht ein positiver Druck in demselben, wodurch die Intestina wieder nach abwärts gedrängt werden, während gleichzeitig die oben angeführte Muskelwirkung des Zwerchfells aufhört und zudem die Wirkung der Schwere zur Geltung kommt.“

Ganz anders muss es sich bei Eventratio verhalten: hier findet diese aspiratorische Zugwirkung auf das in seiner Kontinuität nicht unterbrochene, aber atrophische, exkursionsbeschränkte Zwerchfell statt. Entweder seine Muskelfasern sind ganz atrophiert, dann steht es infolge des überwiegenden Abdominaldrucks maximal hoch und unbeweglich, oder es sind noch kontraktionsfähige Muskelbündel vorhanden, dann wird es bei Inspiration ähnlich wie ein normales, nur entsprechend weniger ausgiebig sich zusammenziehen und sich senken. Ein normales oder atrophisches Zwerchfell wird also bei Inspiration niemals eine paradoxe Hebung erfahren wie die Grenzlinie bei Zwerchfellhernie.

Die Deutung des Phänomens der **paradoxen respiratorischen Verschieblichkeit auf Zwerchfellhernie** wird in unserem Falle noch durch folgende Erscheinung ergänzt und bestätigt. Beim Übergang der Atmung aus tiefster Inspirationsstellung in Atemmittelstellung hob sich das rechte Zwerchfell und senkten sich zunächst die linksseitigen Grenzlinien. Bei nunmehr durch Bauchpressen forcierter Exspiration hob sich das rechte Zwerchfell nur noch um ein weniges bis zu einer gewissen Endstellung, erst dann stiegen die linken Grenzlinien jetzt wieder bis zur Höhe ihrer Inspirationsstellung. Diese Erscheinung lässt sich ungezwungen dahin erklären, dass bei durch Bauchpressen forcierter Exspiration die dabei sich kontrahierenden Bauchmuskeln den Abdominaldruck erheblich steigern, der an der gesunden rechten bereits maximal gehobenen Zwerchfellhälfte alsbald auf unüberwindlichen Widerstand stösst und sich dann hauptsächlich auf die linke Seite konzentriert, wo er an dem lädierten Zwerchfell und dem geringen exspiratorisch positiven Aspirationsdruck der Thoraxhöhle wenig Widerstand findet und die dort gelagerten Baucheingeweide in die Brusthöhle hinaufschiebt, so dass das Herz sogar beträchtlich nach rechts hinübergedrängt wird (s. Orth.). Diese Erscheinung zeigte sich bei einfachem Bauchpressen weit weniger deutlich, da das Bauchpressen unwillkürlich bei angehaltenem Atem in Mittelstellung ausgeführt zu werden pflegt und sich dann der gesteigerte Abdominaldruck auf das rechte noch weiter steigerungsfähige Zwerchfell verteilte.

Als weiteres differentialdiagnostisches wichtiges Moment kommt die Anamnese in Betracht: Zwar sind die angegebenen Beschwerden in gleicher Weise für Hernie wie für Eventratio charakteristisch. Wie erwähnt ist aber die Eventratio durchweg als kongenital aufzufassen, während nach der grossen Statistik von Grosser (6) jede zweite Zwerchfellhernie als erworben anzusehen ist. In unserem ersten Falle datieren nun die Beschwerden erst seit dem Unfall, der seiner ganzen Art nach — Trauma gegen die Brust — als äthiologisches Moment für eine Zwerchfellhernie durchaus nicht selten ist, auch der objektive Befund des erstbehandelnden Arztes, wenn er auch zur Fehldiagnose geführt hat, und der weitere Verlauf der Erkrankung sprechen für unsere Annahme: „Bluterguss im linken Komplementärraum, Bluthusten, schwere Atmung, innere Verletzung in der Lunge, grosse Blässe“. Der diagnostizierte Bluterguss im linken Komplementärraum rührte offenbar weniger von einer Verletzung der Lunge, als vielmehr von dem Riss im Zwerchfell her.

Über den Ort der Lücke im linken Zwerchfell können wir sagen, dass sie dicht hinter der vorderen Brustwand, jedenfalls im vorderen Zwerchfellschenkel gelegen sein muss: Die Magenblase ist kleiner und die wismutgefüllten Ingesten dichter, kleiner und scharfrandiger



in dorsoventraler als in ventrodorsaler Durchleuchtungsrichtung. Durch die Magenblase scheint die Lungenzeichnung deutlich durch und lässt auf Vorhandensein von Lungengewebe über dem hinteren Zwerchfellschenkel schliessen. Will man eine präformierte Stelle für den Spalt annehmen, so kommt wohl der Canalis parasternalis Morgagni in Betracht, wie in dem durch Sektion bestätigten Fall Eppingers (4).

Dass in unserem Fall der Spalt ganz beträchtlich sein muss, geht daraus hervor, dass von Zwerchfellresten auf keiner der Platten und bei keiner der Durchleuchtungen etwas wahrzunehmen war, dass Magen und Kolon nebeneinander ohne irgendwie eingeschnürt zu sein in der Zwerchfellücke Platz haben. Es muss angenommen werden, dass der Magen mit dem Perikard verwachsen ist: Es gelang niemals, die Magenkonturen durch verschiedene Art der Füllung und Lagerung vom Herzschatten einwandfrei zu trennen oder den Magen in die Bauchhöhle ganz zurückzuverlagern. Die Bogenlinie nimmt medial stets von einem Punkt dicht unterhalb des Arcus Aortae ihren Ausgang. Wie bereits begründet, haben wir uns den Magen als in die Brusthöhle eingestülpt zu denken derart, so dass Kardia und Pylorus in normaler Kardiahöhe gelegen sind. Eine solche Lagerung stellte auch im Fall Lotze-(15) Riesel (17) die Autopsie fest. Mit Magen und Kolon sind auch Dünndarmschlingen in die Brusthöhle verlagert worden. Ob auch die Milz verlagert ist, liess sich nicht entscheiden.

Der zweite Fall von Zwerchfellhernie, den ich beobachten konnte, führte in vivo zu einer Fehldiagnose:

H., Georg, 48jähriger alter Tagelöhner. Anamnese: Angeblich sonst nie krank. Am 13. 5. 09 nach dem Frühstück plötzliches Unwohlsein, in der linken Seite heftige stechende Schmerzen, die über den ganzen Leib ausstrahlen. Schlechtes Bier oder Überheben müsse schuld sein. Arbeitete noch mehrere Stunden, konnte allein nach Hause gehen. Nachts Schmerzen geringer. Am Morgen wieder so heftige Schmerzen, dass er das Krankenhaus aufsuchte. Klagte hier über heftige stechende Schmerzen in der linken Brust- und Bauchseite, Kurzatmigkeit, erschwertes Gehen. Stuhlgang regelmässig, letzter heute morgen. Appetit schlecht, kein Erbrechen.

Wegen der starken Schmerzen, die auch auf Mph. nicht besser wurden, Aufsitzen nur kurze Zeit möglich, daher nur unvollkommene klinische Untersuchung möglich. Linke Thoraxhälfte bleibt bei Atmung fast ganz starr, l. h. unten aufwärts bis 4. Dornf. Dämpfung, oberhalb davon Tympanie. Atemgeräusch aufgehoben, Succussio hippocratis. Über der linken Spitze wieder Schallabschwächung und abgeschwächtes Atmen, feinblasiges Rasseln. Im Liegen links vorn von der zweiten Rippe abwärts tympanitischer Schall. Relative Herzdämpfung rechts zwei Finger vom rechten Sternalrand, nach oben dritte Rippe, nach links nicht abgrenzbar. Herztöne leise, rein. Puls klein, etwas beschleunigt. Im Abdomen keine path. Resistenz, keine Druckempfindlichkeit. Appetit gering, es wird nur etwas Flüssigkeit genommen. Kein Erbrechen. Geringe Zyanose.

Die Röntgenuntersuchung konnte nur in Eile vorgenommen werden, da der Patient sehr schwach war:

Der Mittelschatten war stark nach rechts verlagert und reichte mit seinem rechten Rand bis drei Finger vom rechten Sternalrand (bei 60 cm Röhren-Schirmabstand) und ging nach links in einen harten Schatten über, welcher den ganzen linken Brustraum bis zur Höhe der zweiten Rippe ausfüllte und nach dem Abdomen zu nicht abzugrenzen war. Die horizontale Oberfläche dieses Schattens zeigte fluktuierende, bei Körpererschütterung stark plätschernde Bewegung. Oberhalb dieses Flüssigkeitsschattens war der Thoraxraum auffallend hell und ohne Lungenzeichnung, ging aber etwa von der Klavikula an gleichmässig in einen die ganze Lungenspitze einnehmenden diffusen Schatten über. Das Niveau dieses Flüssigkeitsschattens änderte sich bei Respiration ruckartig in der Weise, dass beim Inspirium Hebung, beim Exspirium Senkung eintrat. Die Niveaudifferenz betrug ungefähr zwei Querfinger. Das rechte Zwerchfell stand tief und war weniger gut beweglich, das ganze rechte Lungenfeld in toto etwas dunkel.

An Zwerchfellhernie dachte ich nicht, da eine scharfe Grenzlinie als Abschluss der Aufhellung nach oben nicht vorhanden war, einen ähnlichen Befund sah ich nicht selten bei Flüssigkeitspneumothorax; ich stellte daher die letztere Diagnose.



Der Kranke kam noch am Abend zum Exitus, die Sektion ergab eine Zwerchfellhernie. Ich gebe einen Auszug aus dem Sektionsprotokoll[1]), (Prosektor Dr. Oberndorfer), soweit der Befund für die von uns beobachteten Symptome von Bedeutung ist: „Das linke Zwerchfell ist in die Bauchhöhle vorgewölbt. Der Herzbeutel ganz auf der rechten Seite des Sternums liegend, die linke Lunge zu einem etwa faustgrossen Klumpen zusammengedrängt, der medial oben in der Brusthöhle liegt. Von ihrem Unterlappen und unterem Teil des Oberlappens zieht je ein etwa stricknadeldicker, ca. 8—10 cm langer, sehr derber fibröser Strang zu dem medialen Rande einer 5 cm langen, $2\frac{1}{2}$ cm breiten Zwerchfellücke. Durch dies Lücke ist ein übermannskopfgrosser, zystischer, anscheinend mit Gas gefüllter Tumor in den Brustraum getreten. Diese Zyste ist der in seiner ganzen Ausdehnung verlagerte Magen, das Netz liegt mit einer ca. 10 cm langen Schlinge des Colon transversum zu einem gänseeigrossem Klumpen zusammengeballt über dem Zwerchfell, ebenso die Milz. Der Rand des Loches ist glatt, äusserst derb und scharfrandig. Es wurde als Ursache der Zwerchfellücke eine kongenitale Hemmungsmissbildung angenommen".

Der Sektionsbericht gibt uns Aufschluss darüber, warum wir die obere Magenblasenkuppe nicht als scharfe Linie sahen: Durch die von der Zwerchfellücke zur Lunge ziehenden Spangen wurde die komprimierte linke Lunge haubenartig über die Magenkuppe herübergezogen, in ihren äusseren Partien war sie vermutlich doch noch nicht ganz atelektatisch, wie aus dem nur abgeschwächten Atemgeräusch dort hervor geht, so dass der allmähliche, unscharfe Übergang der Magenblasenaufhellung in den ziemlich harten Schatten der übrigen atelektatischen Lunge verständlich wird. Wäre eingehendere Untersuchung und Beobachtung möglich gewesen, wäre wohl durch Erkennen der Abhängigkeit des Flüssigkeitsniveaus von der Nahrungsaufnahme oder durch Anwendung der Untersuchungsmethoden von Fall I eine richtige Diagnose zu stellen gewesen.

Als Gegenstück zu diesen beiden Fällen von Zwerchfellhernie teile ich im folgenden dritten Fall eine typische **Eventratio diaphragmatica** mit:

Alfons H., 25 Jahre alter Priester. In der Familie keine Lungenerkrankungen oder Anomalien. H. war von Geburt an immer zart. Vor elf Jahren Gelenkrheumatismus. Seitdem nach Angabe der Ärzte Herzschwäche. Seit 7—8 Jahren, vielleicht überhaupt seit Kindheit, meist gleich nach dem ersten Bissen, namentlich aber nach der ganzen Mahlzeit drückendes, volles Gefühl in der Magen- bzw. linken Brustgegend, seit zwei Jahren dabei auch Auftreten von Herzklopfen. Dasselbe Gefühl bei Laufen, längerem Gehen und Anstrengungen. H. hat selbst den Eindruck, „dass der Magen zu gross sei und dass der Druck des Magens vielleicht das Herzklopfen auslöse." In nüchternem Zustand keine wesentlichen Beschwerden, ebenso in rechter Seitenlage keine Schmerzen, dagegen in linker Seitenlage sofort Auftreten des Druckgefühls neben dem Herzen. Kurzatmigkeit bei längeren Reden. Kein Erbrechen. Stuhlgang regelmässig, ohne Beschwerden.

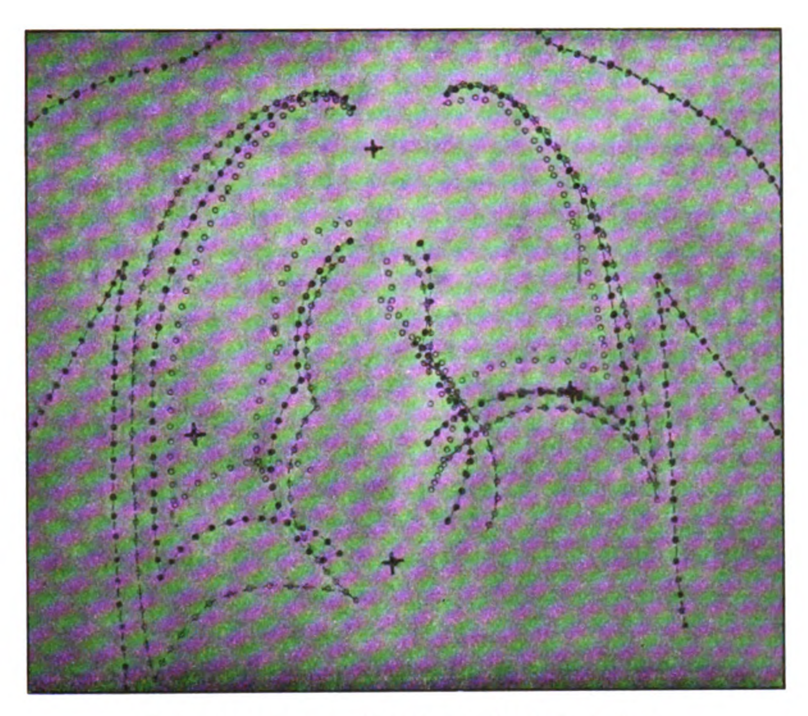
Objektiver Befund: Mittelgrosser, schmächtig gebauter Mann in leidlichem Ernährungs- und Kräftezustand. Keine Zyanose, keine Dyspnoe. Keine Umfangsdifferenzen der Thoraxhälften, gleichmässige Exkursion bei der Atmung. Über beiden Lungenspitzen verschärftes Atmen, vereinzelte trockene Rasselgeräusche. Lungengrenzen vorn sechste Rippe, r. h. unten 11. Dornf., gut verschieblich, l. h. unten 12. Dornf., wenig verschieblich, darüber zwei fingerbreite tympanitische Zone. Hier auch metallisch klingende Geräusche. Abgeschwächtes Atemgeräusch. Übriger Lungenbefund normal. Rel. Herzgrenzen: Rechter Sternalrand, dritte Rippe, zwei Finger innerhalb der linken Mammillarlinie. Über allen Ostien laute paukende Töne, an der Basis systolisches Geräusch, zweiter Pulmonalton akzentuiert. Leber nicht vergrössert. Abdomen ohne Besonderheiten. Die klinische Wahrscheinlichkeitsdiagnose Hochstand des Zwerchfells wurde durch die Röntgenuntersuchung bestätigt:

Durchleuchtung in dorsoventraler Richtung (siehe Fig. 9): Herzschatten median gestellt, orthodiagraphische Masse Mr = 6,8 (4,5), Ml = 3,9 (8,7), L = 11,0 (14,0). Rechte Zwerchfellkuppe normal gewölbt, an normaler Stelle, respiratorisch gut verschieblich, linke Zwerchfellkuppe als kreisbogenförmige Linie oberhalb einer etwa kinderfaustgrossen Schattenaussparung in Höhe des vierten Interkostalraumes. Die **respiratorischen Verschiebungen** der Bogenlinie sind normal gerichtet, aber in ihrer Exkursionsbreite wesentlich eingeschränkt. Bei forcierter Expiration unter Zuhilfenahme der Bauchpresse fällt auf, dass in

[1]) Die anatomische Seite dieses Falles ist in einer Dissertation v. Rom, Ein Fall von Hernia diaphr. 1909, München besprochen worden.

diesem Falle das gesunde rechte Zwerchfell sich zuletzt noch weiter hebt, wenn das linke, offenbar bereits maximal gedehnte „atrophische“ linke Zwerchfell dem gesteigerten Abdominaldruck bereits einen festen Widerstand entgegengesetzt hat (vgl. die Exkursionsunterschiede am Orthodiagramm).

Nach CO_2-Aufblähung des Magens mit Brausepulver ergab sich das Bild von Fig. 10: Die linke Bogenlinie hat sich bis zum dritten Interkostalraum gehoben, ihr jetziger Stand ist annähernd parallel dem früheren, sie hat sich also gleichmässig gedehnt und gehoben. Bei weiterer CO_2-Entwicklung bietet die Zwerchfelllinie jedoch Widerstand und das Gas entfaltet nunmehr die Pars pylorica des Magens bis zur Darmbeinkammhöhe, sowohl die peristolische Kraft der Magenwand wie auch den Druck der übrigen Baucheingeweide überwindend (s. Fig 11). Das geblähte Colon descendens ist lateral vom Magen, ohne die Zwerchfellkuppe zu berühren, sichtbar.



Orthodiagramm 2. (Eventratio diaphr.) Fall 3.
•-•-•-•-•-• Atemmittelstellung. o-o-o-o-o-o Inspirationsstellung.
o o o o o o tiefste Expirationsstellung (unter Zuhilfenahme der Bauchpresse).

Durch die Schattenaussparung der Magenblase ist niemals in unserem Falle Lungenzeichnung durchzusehen.

Perkutorisch war jetzt ausgesprochene Tympanie vorn von der vierten Rippe abwärts bis zum Nabel zu konstatieren.

Nach Entfernung der Magengase wurde nun eine Riedermahlzeit verabreicht: Der kaudale Pol des Magens liegt in Nabelhöhe, der senkrecht gestellte Magen zeigt Riedersche Angelhakenform. Deutliche peristaltische Wellen ziehen an der grossen Kurvatur zum Antrum. Sphincter Antri- und Pyloruskontraktionen deutlich sichtbar. Durchtritt von Wismut in den Darm. Die Magenblase, welche noch ziemlich viel Gas enthält und durch aufgeblähte Kolonflexur medianwärts ausgebuchtet ist, wird von dem wie früher hochstehenden linken Zwerchfell überkuppelt. Am Schirm wurde in normaler Weise bei Inspiration Herabtreten der oberen Wismutflüssigkeitslinie zugleich mit dem Zwerchfell, bei Bauchpressen Heben des kaudalen Pols und Steigen des oberen Wismutniveaus beobachtet.

Fig. 12 ist unter gleichen Verhältnissen, nur in ventrodorsaler Durchleuchtungsrichtung und bei Brusttieflage (45°) aufgenommen: Die linke Zwerchfellgrenze wird durch den Rand der jetzt den Fundus einnehmenden Riedermahlzeit markiert. Diese Grenzlinie ist scharfrandig, zeigt normale Kreisbogenform und steht in dieser Körperlagerung nicht mehr kranialwärts als bei Gasaufblähung im Stehen, das Gewicht der wismutgefüllten Abdominalorgane vermag also nicht die Lage der Grenzlinie zu verändern. Die laterale Magenkontur ist wieder durch gasgefülltes Kolon konkav eingebuchtet. Im linken Hypogastrium und im Becken wismutgefüllte Dünndarmschlingen sichtbar.

Auf Grund der obigen Untersuchungen können wir sagen, dass die linke Bogenlinie das in seiner Kontinuität nicht getrennte, anormal hochstehende und beschränkt verschiebliche linke Zwerchfell ist. Ist nun dieser Hochstand ein idiopathischer, d. h. ein selbständiger, angeborener Krankheitszustand oder sekundär und zufällig durch Phrenikuslähmung, durch grosse Magenblase oder Bauchtumor bedingt? Wir konnten bei keiner unserer Untersuchungen dieses Falles, auch bei kleiner Magenblase, jemals normalen Stand des Zwerchfells beobachten, andererseits konnte eine Annahme einer Phrenikuslähmung oder irgendwelcher druckerhöhender Momente im linken Abdomen durch nichts begründet werden. Zu meiner Orientierung, wie weit bei normalen und atonischen Mägen überhaupt das linke Zwerchfell durch grosse Magenblase gehoben werden kann und welche respiratorischen Verschiebungsänderungen es alsdann darbietet, habe ich 25 derartiger Mägen nach CO_2-Aufblähung untersucht. Bei keinem fand ich einen derartigen Hochstand und Einschränkung der respiratorischen Verschieblichkeit des Zwerchfells wie in dem vorliegenden Fall. Berücksichtigen wir nun noch, dass die subjektiven Erscheinungen von Kindheit an datieren, dürfte unsere Annahme eines dauernden, idiopathischen, atrophischen Zwerchfellhochstandes, einer Eventratio diaphragmatica wohl berechtigt sein.

Bevor ich unsere Untersuchungsergebnisse zusammenfasse, möchte ich noch zwei Untersuchungsmethoden erwähnen, die andere Autoren für Differentialdiagnose zwischen Eventratio und Hernie angewendet haben, die Gastrodiaphanie im Falle Struppler und die direkte Messung der Mageninnendruckverhältnisse während der Respiration nach der Schlippeschen Methode mittels eingeführten Manometers im Falle Hildebrandt und Hess (9).

Die erstere Methode führte in dem genannten Falle zu keinen brauchbaren Ergebnissen, ich glaube auch nicht, dass sie ihrem Wesen nach in unserer Frage eine Rolle spielen kann. Die zweite Methode fusst auf folgender Erwägung: Bei einer **Eventratio** zeigen die Mageninnendruckverhältnisse während der Respiration die gleichen Druckschwankungen wie die übrigen Abdominalorgane; handelt es sich dagegen um eine **Zwerchfellhernie**, wird sich der Magen wie ein Organ der Brusthöhle, etwa wie der Oesophagus, verhalten, d. h. während der Inspiration negativen, während der Exspiration positiven Druck zeigen. Die normalen Innendruckverhältnisse des Magens sind bei der Inspiration nach anfänglicher geringer Drucksenkung Ansteigen des Druckes, bei der Exspiration anfangs Sinken und darauf wieder Steigen des Magendruckes, und zwar letzteres durch die Bauchpresse bedingt. Hildebrandt und Hess, die selbst eine Eventratio, also eine Abdominallagerung des Magens beschreiben, äussern bereits selbst ein Bedenken, dass nämlich bei Zwerchfellhernie die dem Magen eventuell untergelagerten Zwerchfellschenkel sich bei der Inspiration kontrahieren und so von unten her den Magen komprimieren und den Innendruck erhöhen. Auch unsere Untersuchungen bestätigen diese Vermutung, dass wir bei ausgesprochener Zwerchfellhernie keine paradoxe Mageninnendruckschwankungen zu haben brauchen (s. Orthodiagr. 1):

Wir haben bei der Röntgendurchleuchtung in der Wismutflüssigkeitssäule des Magens gewissermassen den Flüssigkeitsfaden eines Manometers. Wenn ihr Niveau wesentlich steigt, ohne dass der Magen selbst seine Form und Lage in gleichem Grade verändert, können wir eine Erhöhung des Innendrucks annehmen und umgekehrt. Nun bot sich bei unseren orthodiagraphischen Untersuchungen des Falles I folgende respiratorische Niveauänderung der Magenflüssigkeit, ohne dass die Magenkonturen sich in gleichgradiger Weise verschoben: Bei Inspiration Steigen,



bei Exspiration erst Sinken, dann wieder Steigen des Flüssigkeitsniveaus, d. h. wir haben die Druckschwankungen, die Schlippe bzw. Hildebrandt und Hess für den im Abdomen lagernden Magen finden. Und doch ergeben unsere anderen Untersuchungen, dass in unserem Fall der Magen durch das Zwerchfell in die Brusthöhle verlagert ist. Ich glaube, dass abgesehen von der schon ausgesprochenen Annahme der Kontraktion der dem Magen unterlagerten Zwerchfellschenkel noch folgende Erwägungen unseren entgegengesetzten Befund erklären: Der aspiratorischen Zugwirkung der Brusthöhle bei der Inspiration auf den in die Brusthöhle verlagerten Magen wirken eine Reihe von Faktoren entgegen, die, sich summierend, geeignet sind, den negativ wirkenden Thoraxdruck zu kompensieren: einmal die elastische und peristolische Kraft der Magenwand selbst, die sich um ihre Ingesten und damit nach ihren abdominalwärts gelegenen Fixpunkten, Kardia und Pylorus, zusammenzuziehen bestrebt ist, ferner der vom inspiratorisch herabsteigenden rechten Zwerchfell sich durch das Abdomen auf die linken Zwerchfellreste und den dort in der Lücke und im Abdomen befindlichen noch ziemlich fixierten Magenanteil fortpflanzende Druck.

Die Resultate der respiratorischen Mageninnendruckmessung nach Hildebrandt und Hess sind daher in unserer Frage nur mit Vorsicht zu verwerten.

Betrachten wir unsere Untersuchungsergebnisse vom Standpunkt der Differentialdiagnose zwischen Hernia und Eventratio diaphragmatica, so sehen wir, dass die klinische Untersuchung und die Anamnese allein nicht zum Ziele führt: Wir haben bei beiden Krankheitsbildern gemeinsam die Verlagerung des Herzens nach rechts, die Gleichartigkeit der Beschwerden, keine Dysphagia paradoxa. Die von Königer betonte Ansicht, dass Zwerchfellhernie mehr Beschwerden verursache als Zwerchfellhochstand, stimmt nicht immer mit den Erfahrungen überein, in unserem ersten und einer Reihe der in der Literatur beschriebenen Fällen von (nicht eingeklemmter!) Hernie bestanden nur geringe Beschwerden, bei der durch Autopsie geklärten Eventratio von Glaser-Wiedemann bestanden dagegen tagelanges Erbrechen und schwere Allgemeinerscheinungen.

Von Wichtigkeit ist die anamnestische Angabe der Entstehung der Beschwerden: Bei der Hernie akutes Auftreten der Beschwerden nach Trauma, bei der Eventratio Bestehen der Beschwerden seit Kindheit ohne Trauma.

Aber erst die **Röntgenuntersuchung** vermag uns entscheidenden Aufschluss zu geben: Ich fasse diese für die Differentialdiagnose zwischen Zwerchfellhernie und Eventratio diaphragmatica wichtigen Ergebnisse unserer Röntgenuntersuchungen noch einmal kurz zusammen. Im einzelnen nun diese Befunde bei jedem Falle von Zwerchfellhernie oder Eventratio zu erwarten, ist bei der grossen Variabilität des Krankheitsbildes nicht angängig. Ausschlaggebend für die Diagnose wird immer das Zusammentreffen mehrerer gleichbedeutender Symptome sein:

Gestalt der linksseitigen Thorax-Abdomengrenzlinie:

Bei Hernie unregelmässige, stufenförmige, zum Teil unscharfe, durch gitterartig angeordnete Schattenlinien ersetzte Begrenzung[1]) (Fig. 1 u. ff.), bei Eventratio dem normalen Zwerchfell ähnliche, höher als normal stehende, scharfe, kuppelförmige Bogenlinie (Fig. 9).[1])

Verhalten der Grenzlinie bei der Respiration:

Bei Hernie inspiratorisch paradoxe Verschieblichkeit, bei Eventratio normal gerichtete, jedoch in der Exkursion eingeschränkte Verschieblichkeit. (Orthod.)

Verhalten der Grenzlinie bei Brusttieflage nach Füllung des Magens und Darms mit Wismut:

Bei Hernie hochgradige Verlagerungs- und Dehnungsmöglichkeit, dabei gleichzeitig wechselnde Gestaltveränderung (Fig. 4 u. 8), bei Eventratio beschränkte Dehnungs- und Verlagerungsmöglichkeit, dabei gleichbleibende Kuppelform (Fig. 12).

[1]) Tritt nur der Magen durch den Spalt und legen sich die Zwerchfellreste direkt dem Magen an, wird die Grenzlinie natürlich scharf sein. Bei zirkumskripter Eventratio wird die Linie statt der Kuppelform wellige Form zeigen.



Verhalten der Grenzlinie nach CO_2-Aufblähung des Magens:

Bei Hernie ausgedehnte, fast unbeschränkte Dehnung lungenwärts, dabei wieder Formveränderung (Fig. 3 u. 7), bei Eventratio beschränkte Dehnung der Bogenlinie, dagegen Entfaltung des Pars pylorica und Überwinden des Abdominaldruckes (Fig. 10 u. 11), dabei wieder gleichbleibende Kuppelform der Grenzlinie.

Verhalten der Grenzlinie beim Bauchpressen in Exspirationsstellung:

Bei Hernie Steigen des gesunden Zwerchfells in extreme Endstellung, alsdann noch Weitersteigen der linken Grenzlinie, bei Eventratio nach extremer Hochstellung der linken Grenzlinie Weitersteigen des rechten Zwerchfells. (Orthod.)

Lage der Lunge zu den verlagerten Abdominalorganen:

Bei Hernie Durchscheinen der Lungenzeichnung durch die Magenblasenaufhellung (Fig. 1 u. ff.), bei Eventratio kein Durchscheinen selbst bei stärkster CO_2-Aufblähung (Fig. 10 u. 11).[1])

Wir haben also in der Röntgenmethode ein Mittel, das in Fragen der Differentialdiagnose zwischen Hernia und Eventratio diaphragmatica bei eingehender, exakter Untersuchung in den meisten Fällen zum Ziele führen wird. Durch die Röntgenuntersuchung sind wir aber vor allem auch imstande, in vivo uns über Lage und Grösse der Zwerchfellücke und über Verlagerungsart des Magens und der Därme zu orientieren und so dem eventuell heranzuziehenden Operateur wichtige Wegweiser für seinen Eingriff an die Hand zu geben.

Literatur.

1. Arnsperger, Über Eventratio diaphragmatica. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 08, Bd. 93, S. 88.
2. Beltz, Über Eventratio diaphragmatica. Med. Klin. 07, Nr. 15 u. 16.
3. Döring, Über Eventratio diaphragmatica. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 02, Bd. 72, S. 407.
4. Eppinger, Beitrag zur Röntgendiagnostik und patholog. Anatomie einer Hernia diaphragm. paraoesophagea. Zeitschr. f. Heilkunde 04, Bd. 25, Nr. 11.
5. Glaser, Über Eventratio diaphragmatica. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 03, Bd. 78, S. 370.
6. Grosser, Über Zwerchfellhernien. Wien. klin. Woch. 99, S. 655.
7. Herz, Zur Diagnose der Eventratio diaphragmatica. Wien. klin. Woch. Nr. 47, 07, S. 1925.
8. Hess. Über Eventratio diaphragmatica. Deutsch. med. Woch. 06.
9. Hildebrand und Hess, Zur Differentialdiagnostik zwischen Hernia und Eventratio diaphragm. Münchn. med. Woch. 05, Nr. 16, S. 745.
10. Hirsch, Zur klinischen Diagnose der Zwerchfellhernie. Münchn. med. Woch. 00, Nr. 29, S. 996.
11. Holzknecht, Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brustorgane. Hamburg 01, Gräfe & Sillem, S. 204.
12. Jamin, Zwerchfell und Atmung. In Atlas und Grundriss der Röntgendiagnostik in der inneren Medizin. Lehmanns Atlanten Bd. 7, S. 50 ff.
13. Kienböck, Ein Fall von Zwerchfellhernie mit Röntgenuntersuchung. Zeitschr. f. klin. Med. 07, Bd. 62, S. 321.
14. Königer, Zur Differentialdiagnostik der Zwerchfellhernie und des einseitigen idiopath. Zwerchfellhochstandes. Münchn. med. Woch. 09, Nr. 6, S. 282.
15. Lotze, Über Eventratio diaphragmatica. Deutsch. med. Woch. 06, Nr. 40, S. 1622.
16. Otten und Schefold, Beitrag zur Differentialdiagnose zwischen Eventratio und Hernia diaphragm. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 10, Bd. 99, S. 468.
17. Riesel, Mehrere Fälle von Zwerchfellhernie. Med. Gesellsch. Leipzig. 29. 1. 07. ref. Münchn. med. Woch. 07, Nr. 13, S. 637.
18. Stauder, Differentialdiagnose zwischen Hernia und Eventratio diaphragmatica. Nürnberg. med. Gesellsch. 21. 9. 05, ref. Münchn. med. Woch. 05, Nr. 51, S. 2514.
19. Struppler, Über den physikalischen Befund und die neueren physikal. Hilfsmittel bei der Diagnose Zwerchfellhernie. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 01, Bd. 70, S. 1.
20. Wiedemann, Zur Kasuistik der Zwerchfellhernie beim Lebenden. Berl. klin. Woch. 01, Nr. 11.
21. Winternitz, Demonstration. Verein der Ärzte in Halle. Sitz. 20. 3. 07 und 1. 5. 07.

[1]) Durchtreten der Abdominalorgane durch eine Lücke auf dem Zwerchfellscheitel oder zirkumskripte, sackförmige Eventratio könnte wohl auch einmal entgegengesetzten Befund ergeben.

Tafelerklärung.

Tafel XXIII,	Fig. 1 u. 2.	Zwerchfellhernie	(dorsoventral).	
	3.	„	„	nach CO_2-Aufblähung des Magens.
	4.	„	(ventrodorsal)	nach Bi-Füllung des Magens bei Brusttieflage.
	5.	„	(dorsoventral).	Sonde im verlagerten Magen.
	6.	„	„	Kolon durch Bi (7 h p. c.) dargestellt.
Tafel XXIV,	Fig. 7.	„	„	Dasselbe wie 6 u. CO_2-Aufblähung des Magens.
	8.	„	(ventrodorsal).	Brusttieflage. Magen mit Bi-Mahlzeit, Kolon durch Bi-Einlauf dargestellt.
	9.	Eventratio diaphragmatica	(dorsoventral).	
	10.	„ „	„	nach CO_2-Aufblähung des Magens.
	11.	„ „	„	nach weiterer CO_2-Aufblähung des Magens.
	12.	„ „	„	Brusttieflage nach Bi-Füllung des Magens.

Aus der I. chirurgischen Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Eppenborf.
Dirigierender Arzt: Prof. Dr. Kümmell.

Übersichtsaufnahmen vom uropoetischen Systeme (Pyelo-Kystographie).[1]

Von

Dr. **F. Oehlecker,** Sekundärarzt.

(Hierzu Tafel XXV und XXVI.)

Voelcker und von Lichtenberg haben uns gezeigt, wie man sich im Röntgenbilde die Blase und das Nierenbecken sichtbar machen kann, wenn man in die Blase und das Nierenbecken kolloidales Silber einspritzt. Diese Methode, die Voelcker und von Lichtenberg mit dem Namen Kystographie und Pyelographie belegt haben, bildet eine wertvolle Bereicherung unserer diagnostischen Hilfsmittel bei Nieren- und Blasenerkrankungen. Wenn uns auch in den meisten Fällen das klinische Bild, die Harnuntersuchung, die Kystoskopie, der Ureterkatheterismus, die funktionelle Nierendiagnostik und die direkte Röntgenuntersuchung zur Feststellung von Nierenleiden genügen, so hilft doch häufig die Pyelographie unsere Diagnose stützen und sichern; ja in einigen Fällen kann die Kollargolmethode sogar die wichtigste Grösse in dem Rechenexempel unserer Diagnostik werden.

Voelcker und von Lichtenberg wie auch Dietlen haben bei der Kystographie und Pyelographie von der Blase und vom Nierenbecken Blendenaufnahmen gemacht, wie es uns Albers-Schönberg gelehrt hat. Diese Ausführung der Pyelographie hat Herr Prof. Kümmell bei einer Reihe von Nierenfällen vorgenommen, und in nicht wenigen Fällen haben wir durch diese Aufnahmen wertvolle Aufschlüsse über die Gestalt des Nierenbeckens und der Blase bekommen. Bei der Betrachtung solcher Blendenaufnahmen, die uns nur einen kleinen Ausschnitt vom gesamten uropoetischen Systeme geben, regt sich unwillkürlich der Wunsch, das im Röntgenbild dargestellte Nierenbecken mit der anderen Seite vergleichen und den Ureter in seinem ganzen Verlaufe verfolgen zu können; kurz gesagt, man möchte einen grösseren Überblick gewinnen. Um diesen Wunsch zu verwirklichen, versuchte ich Übersichtsaufnahmen von beiden Nierenbecken, beiden Ureteren und der Blase zu gewinnen, indem ich von Pyelitisfällen ausging, die aus therapeutischen Gründen Kollargolspülungen des Nierenbeckens bekamen. Der ständige Fortschritt der Röntgentechnik: gut funktionierende Momentapparate und Verstärkungsschirme kamen uns hier zu Hilfe, so dass es gelang, gute Übersichtsbilder von den ableitenden Harnwegen und der Blase zu erhalten.

---

[1]) Teilweise vorgetragen am 1. Sitzungstage des XL. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 19. April 1911.

Es wurden Momentaufnahmen in $^1/_{10}$—$^1/_5$ Sekunde mit Zuhilfenahme eines Verstärkungsschirmes gemacht. Eine warme 5—10 % Kollargollösung wurde vorsichtig und langsam durch die Ureterenkatheter in die Nierenbecken geleitet. Auf die Einzelheiten der Technik will ich später zurückkommen. Zunächst möchte ich schildern, was die Methode von Voelcker und von Lichtenberg zu leisten imstande ist, und zwar besonders in der Form ganzer Übersichtsaufnahmen vom uropoetischen Systeme.

Handelt es sich um Lageveränderungen der Nieren und der Ureteren, so gibt uns die Pyelographie häufig sehr wertvolle Aufschlüsse. Voelcker hat diesen Punkt genügend behandelt und besonders auch gefordert, dass man bei Wandernieren Kollargolaufnahmen machen solle, bevor man zur Nephropexie schreite. Voelcker unterscheidet bei der ren mobilis drei verschiedene Arten, je nachdem der Ureter gar nicht, in toto oder nur in seinem renalen Teile mit an der Verlagerung der Niere beteiligt ist. Nach unseren Aufnahmen scheint die Beteiligung des oberen Teiles des Ureters beim Tiefstand oder bei der Wanderung der Niere das häufigste zu sein. Am meisten sah ich dicht unterhalb des Nierenbeckenhalses eine starke Schlängelung, Schleifen- oder gar Knäuelbildung des Ureters (s. z. B. Tafel XXV, Fig. 3). Übersichtsaufnahmen geben uns von Lageveränderungen der Nieren sehr schöne Orientierungsbilder. Als Beispiel gebe ich die Pause von einem Fall wieder, wo gleichsam eine Senkung des ganzen uropoetischen Systems vorliegt. (Siehe Abbildung 1.)

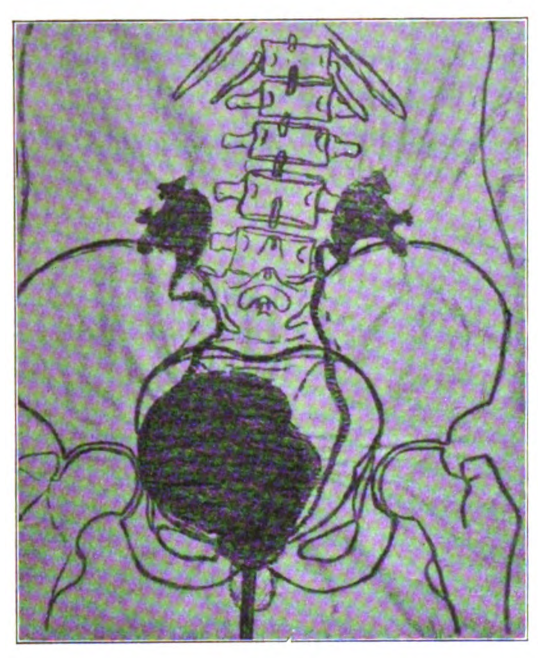


Abb. 1.

Es handelt sich um eine 50jährige Frau mit beiderseitiger Wanderniere und Prolapsus uteri. Wir sehen die beiden Nierenbecken, die tief unten in der Höhe des 3. und 4. Lendenwirbels stehen, ferner die geschlängelten Ureteren. Weiterhin die Blase, deren kuppelförmiger Hauptteil durch den teilweise fixierten Uterus nach rechts gedrängt ist, während der untere Teil der Blase als Vesicocele aus dem Becken heraustritt. Darunter sehen wir noch den Schatten der Portio.

Das eigentliche und das fruchtbarste Feld für die Pyelographie sind Erweiterungen des Nierenbeckens und des Ureters. Wenn wir auch in vielen Fällen imstande sind, durch Palpation der Niere, durch den Ureterenkatheterismus und durch Eichung des Nierenbeckens Ektasien der ableitenden Harnwege festzustellen, und wenn die hierdurch erhobenen Befunde auch häufig zur Stellung der Diagnose und zur Vornahme einer Operation ausreichen, so gibt uns doch die Pyelographie erst eine richtige Vorstellung, wie gross eine Dilatation des Nierenbeckens und des Ureters ist, welcher Art sie ist und an welchen Stellen sie liegt. Dilatationen geringeren Umfanges lassen sich häufig überhaupt nur durch die Pyelographie feststellen, und vornehmlich auch nur dann, wenn wir gute Vergleichsbilder der linken und der rechten Seite vor uns haben. Interessant sind die Befunde, die wir bei Pyelitisfällen erheben können, und Befunde bei Frauen, die geboren haben oder in einer Schwangerschaft stehen. — Es ist bekannt, dass, wenn es sich bei Frauen um die Erweiterung eines Ureters handelt, die Erweiterung in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle auf der rechten Seite vorkommt. So fand z. B. Jolly in 94 Fällen von Ureterenerweiterung bei 93 % der Fälle den rechten Ureter und nur in 7 % den linken Ureter betroffen. Es bestehen hier fraglos Beziehungen zwischen der Erweiterung des Ureters einerseits und der Schwangerschaft

(vielleicht der ersten Schädellage) andererseits. Es ist ferner so gut wie sicher, dass die Schwangerschaftspyelitis, die mit Vorliebe die rechte Seite befällt und meistens durch Bact. coli hervorgerufen wird, in einer Urinstauung (besonders also der rechten Seite) ihre Vorbedingungen findet. Die Ansichten, wie der Harnleiter am Beckeneingang verlegt wird, sind verschieden. So nimmt Opitz au, dass die am rechten Ureter vorhandene Winkelbildung durch das Aufsteigen des graviden Uterus vermehrt wird; Stöckel meint, dass die physiologische Verengerung des zweiten Isthmus des Ureters zur Stenose wird; Mirabeau schuldigt die bei der Schwangerschaftshyperämie eintretende Schleimhautschwellung an usw. Ich kann hier nicht näher auf die Meinungsverschiedenheiten der Gynäkologen eingehen, sondern ich möchte nur auf einige Befunde hinweisen, die unsere Übersichtsaufnahmen ergaben. So fand sich bei Frauen, die Geburten durchgemacht hatten, in sehr vielen Fällen eine Erweiterung des rechten Ureters und des rechten Nierenbeckens, und zwar scheint es, dass die Erweiterung des Harnleiters vornehmlich die abdominale Strecke betrifft, während die unterhalb des Beckeneinganges gelegene Ureterstrecke nicht dilatiert war. Man vergleiche auf Tafel XXV, Fig. 1—4. Fig. 1: Keine Erweiterung bei einer Frau, die nicht geboren hat. Fig. 2: Gravida im 5. Monat, erste Schwangerschaft; Erweiterung rechts, vornehmlich der pars abdominalis des Ureters. Fig. 3: Rechtsseitige Wanderniere einer Frau, die dreimal geboren hat; Erweiterung rechts. Fig. 4: Patientin, die drei Geburten hinter sich hat; Erweiterung der rechten Seite, besonders auch wieder im Bauchteil des Harnleiters.

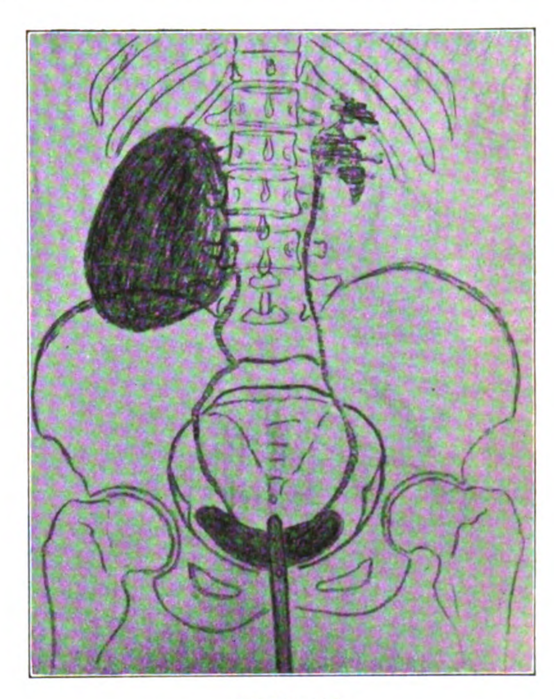


Abbildung 2.

Diesen Röntgenaufnahmen stelle ich in Tafel XXV, Fig. 5 gegenüber. Es handelt sich hier um eine 20jährige Patientin, die nicht geboren hat, die aber an einer sehr hartnäckigen Proteuspyelitis litt. Die Erkrankung betraf fast nur die rechte Seite. Man sieht, wie die Pyelitis eine Erweiterung des ganzen rechten Harnleiters und Nierenbeckens hervorgerufen hat, man achte besonders darauf, wie im Gegensatz zu den vier vorigen Aufnahmen der Beckenanteil des Ureters ebenfalls stark erweitert ist. Auch aus anderen Übersichtsaufnahmen, die ich gemacht habe, glaube ich den Schluss ziehen zu können, dass nach überstandenen Geburten eine Erweiterung des Ureters besonders oberhalb des kleinen Beckens zurückzubleiben pflegt, während bei gewöhnlicher, länger sich hinziehender Pyelitis auch der Beckenteil des Ureters mit in die Dilatation hineingezogen wird. Bei einer Schwangerschaftspyelitis werden sich die beiden Formen wohl nicht voneinander trennen lassen.

Am schönsten, klarsten und einleuchtendsten sind die Ergebnisse der Pyelographie, wo es sich um grössere Ektasien des Nierenbeckens oder Ureters handelt, wo wir es also mit einer Hydronephrose oder Pyonephrose zu tun haben. Ich gebe hiervon zwei Beispiele. Zunächst die Pause eines Falles von einer aseptischen Hydronephrose. (Abb. 2.)

Es handelt sich um einen „Nebenbefund“ bei einer Pylorusstenose. Eine 57jährige Frau hatte 10—12 Jahre in der rechten Seite eine Geschwulst gefühlt, die in früheren Jahren oft an Grösse wechselte, während in der letzten Zeit die Ausdehnung der Geschwulst ungefähr gleich geblieben war. Wir sehen im Röntgenbild den grossen Schatten der Hydronephrose, in den ein schmaler Harnleiterstreifen hineinläuft. Bei der Gastroenterostomie habe ich gleichzeitig per laparatomiam den grossen Nierensack mit entfernt. (Es erfolgte glatte Heilung.)

Die Hydronephrose selbst enthielt kein funktionsfähiges Nierengewebe mehr. Das Präparat als Ganzes und im Durchschnitt zeigt Abb. 2a und 2b. — Eine Originalaufnahme von einer linksseitigen Pyonephrose (infizierte Hydronephrose) bei einem 58jährigen Manne findet sich auf Tafel XXV, Fig. 6. Siehe dort auch die näheren Angaben über den Fall.

Die Kollargolaufnahmen geben uns zugleich Aufschluss von der Ausdehnung einer Hydronephrose wie auch von der Ursache der Urinretention und zeigen uns, in welcher Weise der Ureter in das erweiterte Nierenbecken mündet. Dieses kann von grossem Nutzen und grosser Bedeutung sein, wenn eine hydronephrotische Niere noch nicht exstirpiert zu werden braucht, sondern wenn plastische Operationen am Nierenbecken oder Ureter in

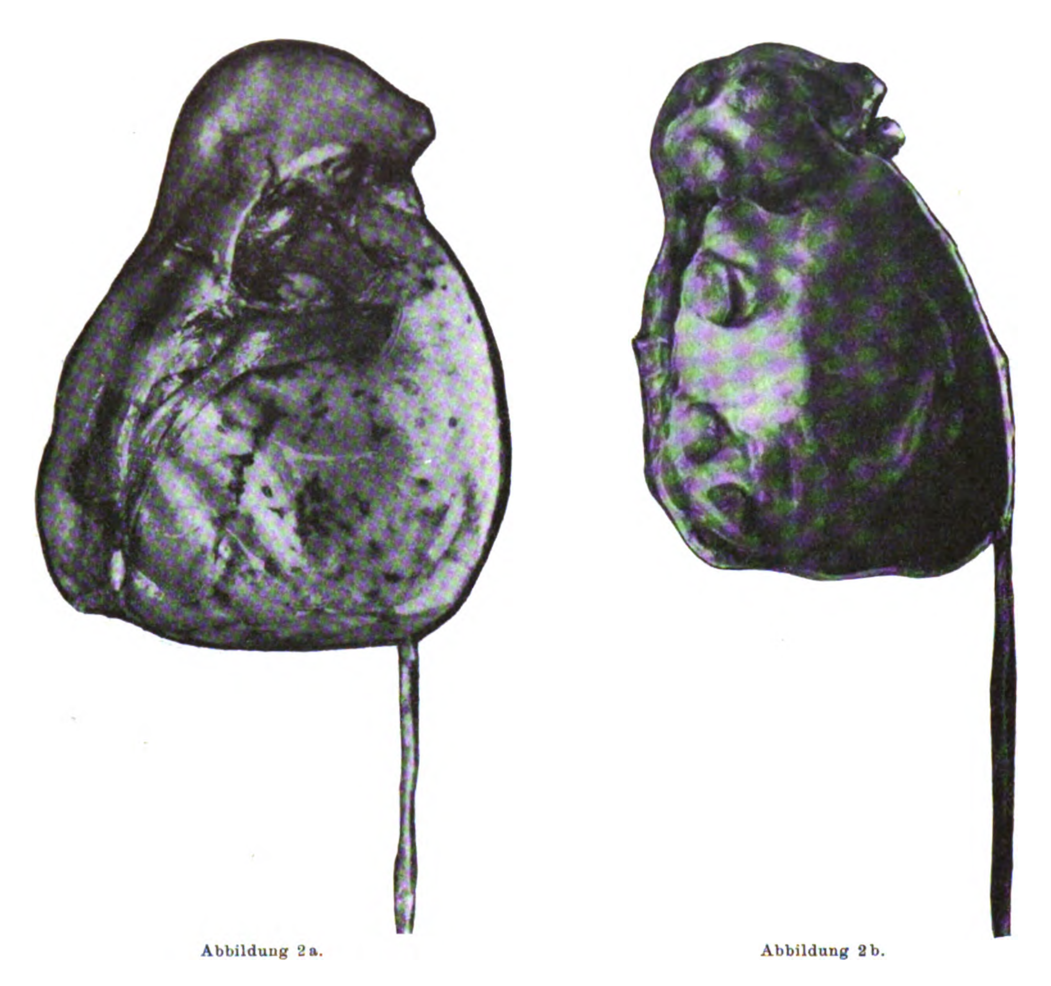


Abbildung 2a. Abbildung 2b.

Frage kommen. Es wird dann meistens schon vor der Operation der Operationsplan entworfen werden können.

Wenn wir von einer klinisch schon ganz sichergestellten Hydro- oder Pyonephrose ein Kollargolbild machen, so bekommen wir oft doch noch überraschende Bilder zu sehen, wie es z. B. Abbildung 3 wiedergibt.

Diese Pause stammt von einem Röntgenbild, das bei einem 19jährigen Mädchen mit grosser linksseitigen, leicht infizierten Hydronephrose angefertigt wurde. Das Kollargolbild zeigt in überraschender Weise neben der grossen Hydronephrose auch eine enorme Erweiterung des ganzen Ureters. (Die Patientin wurde kürzlich von Prof. Kümmell mit Erfolg operiert.) Zur Erklärung der Pause sei noch hinzugefügt, dass in dem rechten Ureter nur ein sogenannter Zebrakatheter (Goebellscher Wismutkatheter) eingeführt ist. Eine völlig normale Funktion der rechten Niere war festgestellt, und deshalb ist rechts kein Kollargol eingeleitet worden. Der

Ureter der rehten Seite liegt der Mittellinie sehr genähert. (Bei der Beurteilung der Lage des Ureters ist natürlich bei Drehung der Wirbelsäule eine gewisse Verzeichnung mit in Rechnung zu ziehen; der linke Ureter soll bekanntlich nach Angabe der Anatomen der Wirbelsäule etwas näher liegen als der rechte, doch habe ich dies bei meinen Übersichtsaufnahmen nur selten feststellen können.)

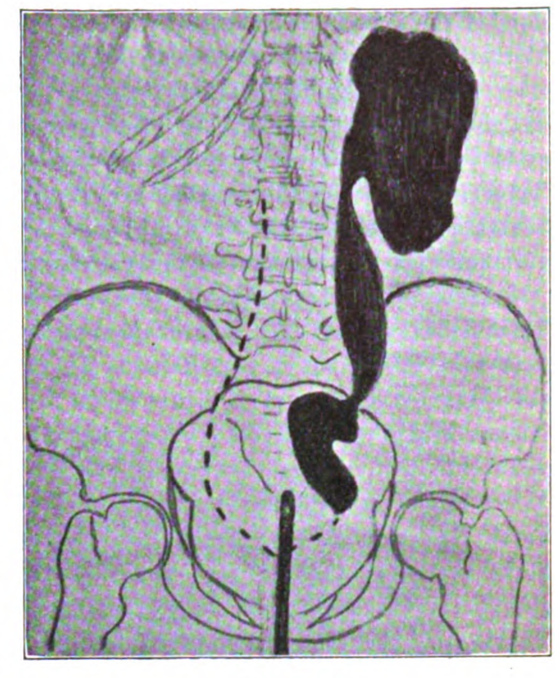


Abbildung 3.

Kommt eine Steinniere zur Behandlung, so ist die möglichst genaue Bestimmung der Lage eines Steines vor der Operation in manchen Fällen von Wert, denn es ist bekannt, dass kleinere Nierensteine, die im Röntgenbilde festgestellt sind, oft gar nicht so leicht bei der Operation zu finden sind. In manchen Fällen können wir aus der Form des Nierensteinschattens schliessen, ob es sich um einen Nierenbeckenstein usw. handelt. Auch gibt uns in vielen Fällen ein guter Nierenschatten auf der Platte Anhaltspunkte, in welchem Bezirke der Niere der Stein zu suchen ist (siehe hierüber bei Albers-Schönberg, Kümmell, Rumpel, Haenisch und Kienböck). In manchen Fällen ist es jedoch bei der besten Technik nicht möglich, einen einwandsfreien Nierenschatten zu erhalten, besonders wenn die Niere nicht an normaler Stelle liegt. In solchen Fällen hat uns die Pyelographie gute Dienste geleistet. Bei derartigen Steinnieren sind natürlich gute Vergleichsbilder ohne Kollargol und mit Kollargol nötig. Bei einigen Fällen von doppelseitiger Steinniere war uns die Kollargolmethode besonders nützlich. Bei doppelseitigen Nierensteinen ist es vornehmlich wichtig, sich vor der Operation über die Lage der Steine genau zu unterrichten, da man in Rücksicht auf eine etwaige Nachblutung aus einer Niere versuchen wird, wenigstens auf der einen Seite die Nephrotomie zu umgehen und durch Pyelotomie den Stein zu entfernen.

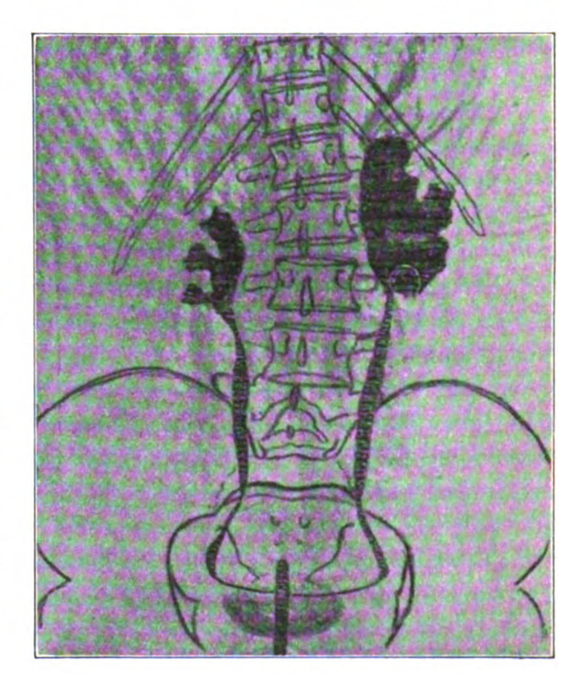


Abbildung 4.

Ist die Pyelographie schon ein gutes Mittel zur Lagebestimmung von Steinen, so zeigt sie uns vor allem aber auch noch sekundäre Veränderungen an, d. h. Erweiterungen des Nierenbeckens und der Kelche. Ein Beispiel möge dies erläutern; siehe Abbildung 4.

Die Pause stammt von einem 27jährigen Manne mit linksseitigem Nierensteine. Auf der rechten Seite finden sich normale Verhältnisse. Die gestreckt verlaufenden Ureteren beider Seiten zeigen die engen Stellen des Ureters am Nierenbeckenhalse, am Beckeneingang und vor der Einmündung in die Blase. Der abdominale Teil des Ureters zeigt die Spindelform zwischen erstem und zweitem Isthmus. Links sieht man das stark erweiterte Nierenbecken; am Boden

des Beckens liegt in einer runden Ausbuchtung ein runder Oxalatstein, der zeitweilig als Verschlussstein gewirkt haben mag. — Ein doppelseitiger Nierenstein mit sekundären Veränderungen des rechten Nierenbeckens, einer Erweiterung des rechten Ureters mit spiraligen Windungen findet sich auf Tafel XXVI, Fig. 7. — Bei leicht infizierten Nierensteinen scheinen als Vorbehandlung vor der Operation Kollargolspülungen manchmal von einigem Nutzen zu sein.

Zu Sicherung der Diagnose: Ureterstein ist eine Kollargol-Röntgenaufnahme oft sicherer als eine Metallsondenaufnahme. Besonders ist dieses natürlich der Fall bei kleineren Steinen, an denen die Sonde vorbeirutscht und das zurückfliessende Kollargol sich vor dem Steine staut. Siehe einen Fall von Uretersteinen auf Tafel XXVI, Fig. 8. In diesem Falle konnten zwei kleine Schatten im Becken, die Fraenkelschen Phleboliten sehr ähnlich sahen, durch die Kollargolaufnahme als Uretersteine diagnostiziert werden.

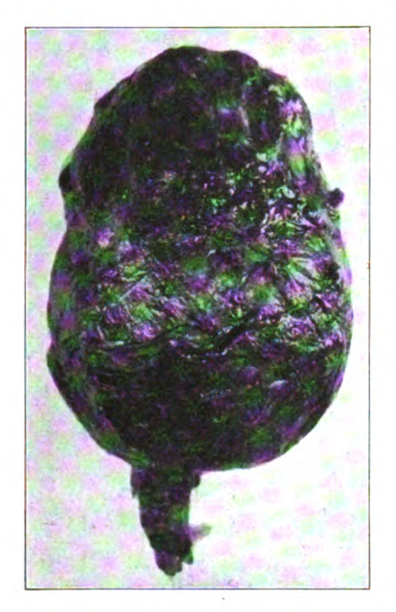
Eine Übersichtsaufnahme von einer rechtsseitigen Nierentuberkulose findet sich auf Tafel XXVI, Fig. 9. Die kleine unregelmässige Form vom Schatten des rechten Nierenbeckens fand seine Erklärung in dem Befunde der exstirpierten Niere. Hier zeigte sich die obere Hälfte des Nierenbeckens samt Kelchen durch tuberkulöse Kavernen verlegt. Bei Tuberkulose der Nieren wird aber wohl die Pyelographie kaum eine praktische Bedeutung gewinnen, höchstens vielleicht in folgender Erwägung: Wenn trotz negativem Bazillenbefundes oder negativem Meerschweinchenversuches der klinische Verdacht einer Nierentuberkulose besteht, so kann ein durch Pyelographie dargestelltes, wohl erhaltenes Nierenbecken mit guten Kelchen den Verdacht bestärken helfen. Der tuberkulöse Prozess könnte sich entfernt vom Becken, an der Peripherie abspielen, und der bis dahin negative Bazillenbefund fände seine Erklärung. — Findet sich aber bei der Pyelographie das Becken der einen Niere im Vergleich zur anderen Seite stark verändert, so könnte ein solcher Befund den klinischen Verdacht einer Nierentuberkulose abschwächen. Denn wenn der vermutete tuberkulöse Prozess wahrscheinlich an den Papillen und am Nierenbecken sitzt, so müsste man ein reichliches Ausschwemmen von Bazillen erwarten. Ein negativer Bazillenbefund im Harn wäre nicht recht zu deuten. Diese Sätze sind natürlich cum grano salis zu nehmen! Denn wir dürfen nicht vergessen, wie vielgestaltig das Bild der Nierentuberkulose ist und wie verschieden oft die Form der Nierenbecken ist (siehe z. B. die Zeichnungen bei Garré und Albarran).

Eine Formveränderung des Nierenbeckens, die uns die Pyelographie zeigt, kann uns gegebenenfalls bei der Diagnose: Nierentumor unterstützen. Ein in dieses Gebiet gehörender sehr interessanter Fall findet sich auf Tafel XXVI, Fig. 10. Ein grosser rechtsseitiger Nebennierentumor hatte die rechte Niere nach abwärts gedrängt, so dass die rechte Niere gleichsam umgeknickt am Ureterstiel hing.

Sogar bei einer Peritonitis und einem Ileus, die Folgen einer Nierenerkrankung waren, gaben uns Kollargolaufnahmen nicht unwichtige Aufschlüsse. Eine diffuse, später zu Tode führende Peritonitis war nach dem Durchbruch eines vor der hinteren linken Bauchwand gelegenen Abszesses hervorgerufen. Es wurde eine vorsichtige Kollargolaufnahme gemacht. (Die linke Niere war durch einen Tampon abgestopft.) Das Röntgenbild zeigte nun, dass bei einer alten Steinniere das Nierenbecken perforiert war und dass ein perinephritischer Abszess entstanden war. (Letzterer war dann in die freie Bauchhöhle geplatzt und hatte eine Peritonitis zur Folge.)

Von dem erwähnten Ileusfall findet sich eine Originalaufnahme auf Tafel XXVI, Fig. 11. Da der Fall mir nicht uninteressant zu sein scheint, so gebe ich von ihm einen kurzen Krankheitsbericht: 40jähriger dänischer Seemann. Vor einigen Jahren schwere Gonorrhoe mit Komplikationen. Seit 2—3 Monaten Erscheinungen von Darmstenose. Wird am 15. 2. 1911 mit Erscheinungen eines inkompletten Ileus aufgenommen. Nach dem klinischen Befunde wie auch nach dem Wismut-Röntgenbild des Magendarmkanals wird die Diagnose auf ein Karzinom der Flexura lienalis gestellt. Da Ileuserscheinungen zunehmen, wird am 27. 2. 1911 die Laparatomie gemacht. Das Colon ascendens und das Querkolon sind mächtig gebläht. An der Flexura

lienalis findet sich eine Striktur: offenbar handelt es sich um ein ringförmiges Karzinom. Anlegen eines Kökalafters. — Patient erholt sich. Allmähliche Dehnung von Urethralstrikturen durch Bougieren, so dass eine Kystoskopie ausgeführt werden kann. (Der Urin enthielt schon vor der Operation etwas Eiter und Bakterien.) Befund bei der Kystoskopie: Chronische Cystitis, Balkenblase. Fast normaler Befund der rechten Nierenseite. Aus dem linken Ureter kommen nur wenige Tropfen trüben, eitrigen Sekretes. Die Kollargolaufnahme (s. hinten) zeigt eine starke Erweiterung des unteren Ureterteiles; oberhalb des Beckeneinganges endigt offenbar der Ureter mit einem Verschluss. Nach dieser Kollargolaufnahme stieg die Vermutung auf, dass der Verschluss des Darmes in der Gegend der Flexura lienalis vielleicht durch eine Erkrankung der linken Niere bedingt sein könne. Operation am 10. 4. 11. An der linken Seite Türflügelschnitt. Das völlig kollabierte Colon descendens wird nach oben verfolgt, es verschwindet nach aussen in Schwartenmassen. Nach Zurückschieben und Abstopfen der Därme entfernte ich von der Innenseite des Kolons her die linke Niere samt Schwarten und einem Stück Ureter.



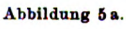


Abbildung 5a.

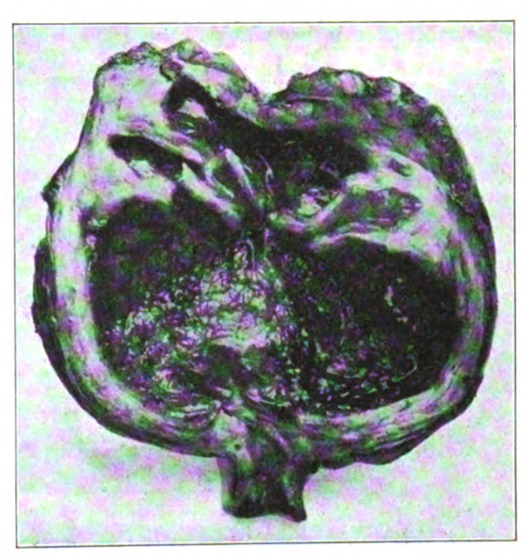


Abbildung 5b

Es zeigte sich, dass die linke Niere zu einem Eitersack mit dicker schwieliger Kapsel verödet war. (S. Abb. 5a und 5b.) Lösung des Kolon an der Flexur. Teilweise Naht der Wunde, Drainage und Tamponade. Guter Verlauf nach der Operation. Stuhl geht per rectum ab. In der Kökalgegend besteht noch eine kleine Kotfistel. Patient hat sich gut erholt und ist ausser Bett. — Schluss der Fistel.

Bei kongenitalen Doppelbildungen des Ureters und des Nierenbeckens haben Kollargolaufnahmen eine grosse Bedeutung. Siehe einen solchen Fall auf Tafel XXVI, Fig. 12. Hier konnte nachgewiesen werden, dass zwei Ureterenmündungen auf der rechten Seite zu einem gemeinsamen Nierenbecken führen. — Kürzlich hat in dieser Zeitschrift (Bd. 16, S. 157) Nemenow eine pyelographisch dargestellte Verdoppelung des Nierenbeckens und Ureters veröffentlicht. Siehe auch die Kystoskopie von Rumpel u. a. Auffällig ist an unserem Falle die nachzuweisende Doppelbildung am peripheren Teile des Ureters.

So sehen wir denn, dass die Methode von Voelcker und von Lichtenberg bei den verschiedensten Arten von Nierenerkrankungen mit Vorteil und mit Nutzen zur Diagnosenstellung herangezogen werden kann. In vielen Fällen genügen unsere anderen Untersuchungsmethoden, um eine Nierenerkrankung festzustellen. In manchen Fällen, und das ist vornehmlich dort, wo es sich um pathologische Ektasien des Nierenbeckens und des Ureters handelt, sind die Kollargolaufnahmen eine willkommene Unterstützung unserer Diagnose; und in einigen

Fällen kann die Silbermethode von ausschlaggebender Bedeutung werden. Bei der Bewertung der gewonnenen Kollargol-Röntgenaufnahmen haben wir den Satz von Albers-Schönberg zu beherzigen: „Der Chirurg soll sich nicht allein durch die Röntgenuntersuchung leiten lassen, er muss vielmehr auch die übrigen klinischen Methoden zu Rate ziehen und darf erst unter Berücksichtigung sämtlicher Ergebnisse einen eventuellen chirurgischen Eingriff vornehmen“.

Was die Technik der Übersichtsaufnahmen anbelangt, so wurde folgendermassen verfahren: Die Patienten, die gut abgeführt haben müssen, erhalten wie vor jeder Kystoskopie, wenn es nötig ist, eine Morphiuminjektion oder auch eine Scopolamin-Morphiumdosis. Mit einem gutgehenden doppelläufigen Ureterenkystoskope (Reiniger, Gebbert & Schall) werden die

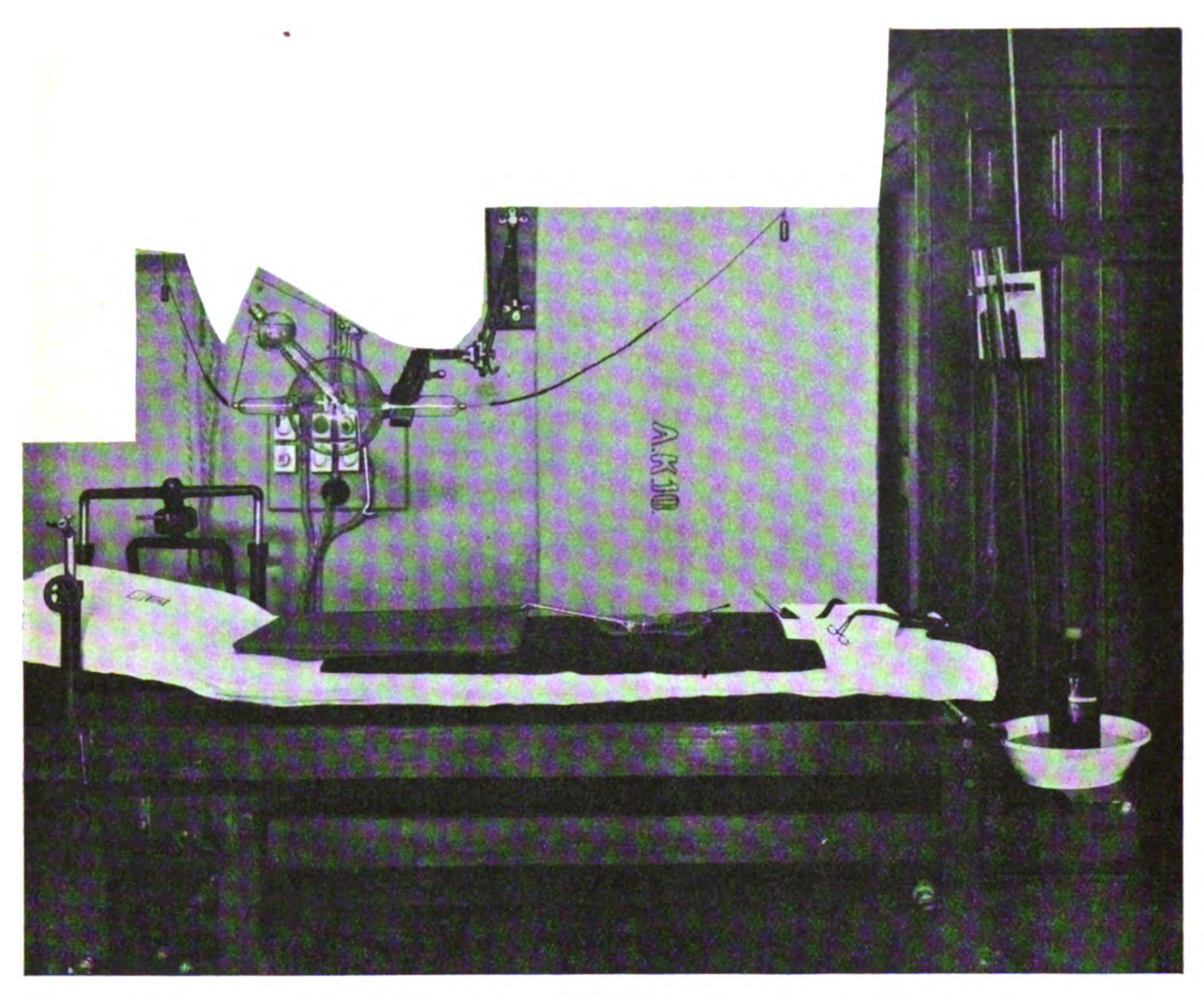


Abbildung 6.

Uretherenkatheter möglichst hoch in die Harnleiter eingeführt. Es werden meistens gewöhnliche Ureterenkatheter in Stärke von Nr. 5 und Nr. 6 gebraucht. Aus beiden Nieren wird Urin zur Untersuchung aufgefangen. — Inzwischen hat unsere Röntgenoberschwester alles zur Aufnahme fertig hergerichtet: Die Kassette, die die Aufnahmeplatte und den Verstärkungsschirm enthält, ist in Paragummistoff eingeschlagen. Eine 5—10⁰/₀ warme Kollargollösung (in physiologischer Kochsalzlösung) ist in kleinen graduierten Glasirrigatoren, die mit Schläuchen und Glasansatzspitzen versehen sind, angefüllt. Die Glaszylinder usw. wie die Schale, in der die Glasspitzen liegen, sind natürlich sterilisiert. Die Irrigatoren hängen in einem Gestell, das sich am Fussende des Röntgentisches an einer Stange in verschiedener Höhe durch eine Schraube feststellen lässt. Besser noch ist eine Einrichtung, mit der jeder einzelne Irrigator

in verschiedener Höhe eingestellt werden kann. — Watte, Schalen usw. zum Abfangen überfliessenden und verspritzenden Kollargols müssen bereit gehalten werden. (Abbildung 6.)

Während der Patient auf die Kassette gelagert und die Röntgenröhre eingestellt wird, setzt man die Glasspitzen auf die Trichter der Ureterenkatheter und nimmt je nach Lage des Falles die Klemmen von einem oder beiden Schläuchen ab. Der Patient wird ständig beobachtet. An den Kollargolglaszylindern wird genau beobachtet, wieviel und mit welcher Schnelligkeit das Kollargol abfliesst. Das Kollargol lässt man anfangs unter ganz niedrigem Drucke einlaufen und stellt, wie es der betreffende Fall gerade erfordert, die Irrigatoren allmählich höher ein. Der Patient soll keine Schmerzen oder wesentliche Beschwerden haben. Wenn die Flüssigkeit aus den Irrigatoren ganz langsam, aber in ständig gleicher Weise abläuft, so kann man damit rechnen, dass überfliessendes Kollargol, ohne die Nierenbecken zu überdehnen, an den Kathetern vorbei in die Blase ablaufen kann. Wenn aus irgendeinem Grunde die Harnblase in grösserer Füllung gleichzeitig mit aufgenommen werden soll, so lässt man noch Kollargol durch das Kystoskop, das liegen geblieben ist und aus dem nur die Optik entfernt ist, einlaufen. (Die Spülflüssigkeit, die man zum Kystoskopieren braucht, kann man zum Teil in der Blase lassen; wenn man nämlich beim Einlaufenlassen des Kollargols auf einer Nierenseite den Schieber des Kystoskops öffnet, so kann man an der Farbe der Spülflüssigkeit kontrollieren, ob ein Abflussweg für das Kollargol aus dem Nierenbecken gesichert ist. Es wird dann diejenige Seite zuerst mit einer Kollargolfüllung versehen, die besondere Vorsicht erfordert.) — Wenn beide Seiten genügend mit Kollargol gefüllt zu sein scheinen, so wird die Momentaufnahme gemacht. Die Schläuche werden darauf sofort abgeklemmt. Die Glasspitzen werden von den Ureterenkathetern entfernt, und man lässt das Kollargol abtropfen. Es ist besser, die Kollargollösung erst etwas aus den Ureterenkathetern abtropfen zu lassen, bevor man die Katheter herauszieht, da ja in einem ungünstigen Falle durch das Einlaufenlassen des Kollargols ins Nierenbecken ein Ventil- oder Klappenverschlus gemacht sein könnte. In vielen Fällen habe ich ganz kurz vor der Momentaufnahme, wenn der Motor anläuft, den Druck erhöht, der also nur wenige Sekunden einwirken kann. Gegebenenfalls kann man die Nierenbecken nach der Aufnahme vorsichtig mit warmer Borsäurelösung oder physiologischer Kochsalzlösung ausspülen. Wir haben meistens vor oder nach der Aufnahme den Patienten reichlich Lindenblütentee gegeben, um die Niere und das Nierenbecken durchzuspülen.

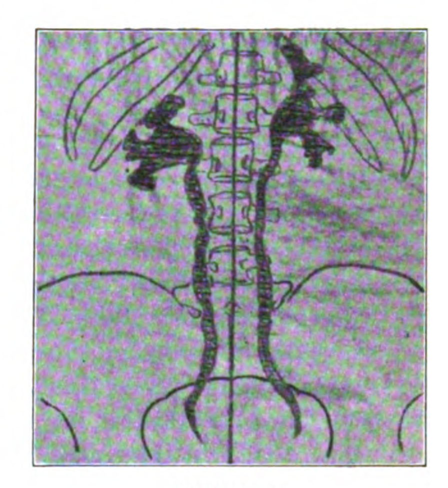


Abbildung 7.

In den meisten Fällen haben wir gut verwertbare Aufnahmen bekommen; in vielen Fällen auch Nierenschatten. Wenn Reproduktionen und Diapositive auch die Feinheiten nie wiedergeben, welche die Originalplatten zeigen, so werden doch die Aufnahmen auf Tafel XXV und XXVI, wie ich glaube, den Wert solcher Übersichtsaufnahmen vom uropoetischen Systeme illustrieren. Da jeder weiss, dass zu solchen etwas komplizierten Aufnahmen eine Reihe günstiger Momente erfüllt sein müssen, so ist es selbstverständlich, dass nicht jede Aufnahme gut gelingt, besonders dann nicht, wenn wir in Rücksicht auf den Patienten die Aufnahme schnell ausführen müssen. Aber es braucht ja nicht jede Platte eine Paradeaufnahme zu sein; aus mancher nicht ganz idealen Aufnahme lassen sich häufig bei einiger Übung wichtige diagnostische Schlüsse ziehen. Handelt es sich um einen sehr dicken Patienten oder will man besondere Feinheiten des Nierenbeckens herausbekommen, dann kann man sich vergleichende Bilder von der rechten und linken Seite auf folgende Weise gut darstellen. (S. Abb. 7.)

Der Patient wird auf eine 40×50-Platte gelegt, wie bei den grossen Übersichtsauf-

nahmen. Ich habe dann eine Kastenblende, ohne zu komprimieren, zuerst auf die eine Nieren-Ureterseite eingestellt und den übrigen Teil des Körpers durch Schutzstoff (mit einem rechteckigen Ausschnitt) abgedeckt. Dann wird das Nierenbecken der einen Seite gefüllt. Die Momentaufnahme erfolgt. Nun wird, ohne dass der Patient sich rührt, die Kastenblende genau symmetrisch auf der andern Seite eingestellt und der Schutzstoff herumgedreht. Dann folgt die Aufnahme auf der zweiten Seite. Wenn die Blenden gut eingestellt werden und der Patient, der ja kaum berührt wird, in der kurzen Zeit ruhig liegt, so bekommt man oft eine so gute Aufnahme z. B. von der Wirbelsäule, dass ein Uneingeweihter glauben möchte, es handle sich um eine einzige Aufnahme. Siehe z. B. die Pause von einem Fall mit beiderseitiger mässiger Colipyelitis. Der Strich, der die beiden Hälften in der Mitte teilt, ist erst später durch einen Strich in der Platte markiert worden.

Zum Schlusse ist noch die sehr wichtige Frage zu beantworten: Können wir mit der Kollargolmethode Schaden anrichten? Das Argentum colloidale Credé ist zwar etwas teuer und das Hantieren mit ihm setzt einige Flecken, aber sonst besitzt das Kollargol eine Reihe von Vorzügen, und es wird auf dem Gebiete der Pyelographie vorläufig durch kein besseres Mittel ersetzt werden können. Das Kollargol ist ungiftig, reizt offenbar die Schleimhäute nicht, es hat eine keimabtötende Wirkung und gibt keine Veranlassung zu Konkrementbildungen. — Électrargol, das nicht einmal bei subkutaner Einspritzung Reizerscheinungen macht, ist wegen seines ganz geringen Silbergehaltes zur Pyelographie nicht zu gebrauchen.

Voelcker und von Lichtenberg haben bei der Veröffentlichung ihrer Methode gleich darauf hingewiesen, dass bei einer starken Anfüllung des Nierenbeckens mit Kollargol bei manchen Patienten Schmerzen hervorgerufen werden und dass deshalb bei nicht erweitertem Nierenbecken Vorsicht geboten sei. Ich habe während der Aufnahmen bei zwei Frauen Schmerzen und stärkere Reizerscheinungen gesehen, und bei einem Nierenstein schien durch die Pyelographie eine richtige Kolik ausgelöst zu sein. Die Beschwerden bei den Patienten heilten jedoch nicht lange an und liessen sich leicht durch Morphium bekämpfen. Einige Patienten klagten während der Vornahme der Pyelographie über leichtes Druckgefühl im Rücken, das sie sich selbst nur als „Liegen auf der harten Platte" erklärten. Die überwiegende Mehrzahl der Fälle hatte jedoch keine Beschwerden oder Schmerzen. Länger dauernde Beschwerden oder einen gar bleibenden Schaden habe ich bei meinen Aufnahmen nicht gesehen. Ich glaube, dass man bei nötiger Erfahrung und Übung die Fälle, bei denen Beschwerden auftreten, auf ein Minimum herabdrücken wird, besonders wenn man auf folgendes streng achtet: Eine Ausdehnung, und zwar vornehmlich eine plötzliche gewaltsame Dehnung des Nierenbeckens muss auf alle Fälle vermieden werden. Hierzu sind zwei Bedingungen zu erfüllen: Erstens soll man die Kollargollösung langsam und zunächst unter sehr niedrigem Drucke einlaufen lassen. Zweitens muss der Abflussweg für überfliessendes Kollargol unbedingt frei sein. Wenn das Becken der Niere gefüllt ist, so muss das Kollargol an den Ureterenkathetern vorbei ungehindert in die Blase laufen können. Wir müssen deshalb bei engen Ureteren auch dünne Katheter nehmen. Wir dürfen ferner bei Verdacht auf Verengerung des Harnleiters, bei etwaigen Ureterensteinen, bei Verdacht auf Klappen- oder Ventilverschluss usw. das Einfliessen des Kollargols nicht mit Gewalt erzwingen. Die Art, wie das Kollargol aus dem Irrigator abfliesst, wie die Färbung der Spülflüssigkeit ist u. a. kann uns Anhaltspunkte geben, ob der Abfluss aus dem Nierenbecken an den Ureterenkathetern vorbei gesichert ist. Jeder Fall muss hier individuell und mit Kritik behandelt werden.

Es sind Fälle beschrieben, wo bei kranken Harnblasen (z. B. vor Ausführung der Sectio alta) durch energische Füllung der Blase eine Ruptur erfolgte. Ein ähnliches Ereignis ist wohl beim Nierenbecken bei Ausführung der Pyelographie auszuschliessen. — Wir haben uns noch zu fragen: können wir bei der Pyelographie eine Verletzung des Nierengewebes selbst hervorrufen. Als Antwort auf diese Frage kann folgendes Vorkommnis



dienen, das glücklicherweise keinerlei Schaden nach sich gezogen hat: Bei einer 19jährigen Patientin mit einem Grawitz-Tumor in der linken Niere wurde von anderer Seite eine Kollargolaufnahme gemacht, und zwar eine Blenden-Zeitaufnahme nur der linken Niere. Bei niedrigem Druck lief das Kollargol ins Nierenbecken nicht ein; es wurde dann ein hoher Druck angewendet. Und da die erste Aufnahme nicht gut gelungen war, so wurde noch eine zweite Zeitaufnahme hinterher gemacht. Die Patientin bekam Schmerzen und fieberte in den nächsten Tagen. Am 5. Tage wurde der linksseitige Nierentumor entfernt. Ein reichlich faustgrosser Grawitz-Tumor nahm die untere Hälfte der Niere ein. In der oberen Hälfte der Niere, die makroskopisch noch normal aussah, bemerkte man in einigen Pyramiden kleine schwarze infarktartige Stellen, die als Kollargoleinwirkung aufgefasst werden mussten. Im mikroskopischen Präparat von diesen Stellen sah man in den geraden Harnkanälchen neben homogenen Zylindern andere Zylinder, die schwarz imprägniert waren und zum Teil aus Detritus und Blutpigment bestanden. An einzelnen Stellen fanden sich einige Nekroseherde. Dazwischen liefen gesunde Harnkanälchen. — In diesem Fall hat scheinbar der Tumor den Nierenbeckenhals komprimiert, so dass das Kollargol aus dem Nierenbecken nicht gut ablaufen konnte. Und es ist bei dem hohen, während zweier Zeitaufnahmen anhaltenden Drucke das Kollargol in die Sammelkanälchen und höher hinauf in die Nieren hineingedrückt worden.

Wenn es sich hier auch um eine schwerkranke, rettungslos verlorene Tumorniere handelte und nicht entschieden werden kann, ob die Nierenbezirke, in denen etwas Kollargol eindrang und Harnkanälchen offenbar geschädigt wurden, überhaubt noch normal funktionierte, so muss doch offen zugegeben werden, dass die Aufnahmetechnik nicht ganz einwandsfrei war und dass der hohe, verhältnismässig lange anhaltende Druck einige Stellen wahrscheinlich noch gesunder Nierenpartien lädiert hat. Die Beobachtung an dieser Tumorniere mahnt uns zur Vorsicht, sonst könnte in einem anderen Falle einmal ein wirklicher Schaden angerichtet werden. Der Befund an der exstirpierten Niere berechtigt uns aber keineswegs, die Methode von Voelcker und von Lichtenberg zu verwerfen. Das hiesse das Kind mit dem Bade ausschütten. Der angeführte Fall verpflichtet uns nur, die Methode mit Vorsicht zu gebrauchen und etwaige Fehler auszumerzen versuchen. (Als bei den Wismut-Magenaufnahmen Vergiftungserscheinungen vom Bismutum subnitricum beobachtet wurden, da hat keiner die Methode als solche über Bord geworfen, sondern man hat an Stelle des Bismutum subnitricum das unschädliche Bismutum carbonicum und oxychloratum gesetzt, und man macht jetzt ohne Schaden in ausgedehntester Weise Röntgenaufnahmen vom Magen-Darmkanal!)

Nachdem wir die eben angeführte Beobachtung an dem exstirpierten Nierentumor gemacht hatten, versuchte ich an Leichennieren, die mir Herr Prof. Fraenkel freundlichst überlassen hat, das Kollargol in die Nierensubstanz hineinzutreiben. Spritzt man durch den Ureter Kollargol in das Nierenbecken bei mässigem Drucke, so bleibt das Kollargol im Nierenbecken und den Kelchen, wie es z. B. in den Röntgenbildern von Präparaten bei Voelcker und Haenisch zu sehen ist. Erst wenn man einen sehr starken Druck anwendet, dringt Kollargol in die Niere ein; doch konnte ich hierbei nichts Gesetzmässiges feststellen. Auch sind solche Versuche nicht einwandsfrei und nicht beweisend, da ja bei einer blutdurchströmten und ständig Harn ausschwemmenden Niere ganz andere Verhältnisse vorliegen. Am stichhaltigsten sind die Befunde beim lebenden Menschen, und hieraus lassen sich allein bindende Schlüsse ziehen: Ich habe alle Nieren, bei denen ich Moment-Kollargolaufnahmen gemacht habe und die später exstirpiert wurden oder bei denen die Nephrotomie gemacht wurde, genau besichtigt und untersucht, und ich habe bei diesen Nieren keinerlei Schädigungen der Nierensubstanz feststellen können.

Wenn ich nun aus meinen Beobachtungen, die ich bei dem reichen Nierenmateriale auf der Kümmellschen Abteilung machen konnte, die Schlussfolgerungen ziehen darf, so möchte ich folgendes sagen: Die Pyelo-Kystographie, und zwar besonders die Form von Übersichtsaufnahmen des uropoetischen Systemes ist in wissenschaftlicher wie



praktischer Beziehung als eine sehr wertvolle Untersuchungsmethode zu bezeichnen. Sie kann uns gelegentlich auf allen Gebieten chirurgischer Nierenerkrankungen gute Dienste leisten. Bei der genauen Feststellung von Dilatationen des Nierenbeckens und des Harnleiters — gerade dort, wo ihrer Anwendung besonders wenig Bedenken gegenüberstehen — ist sie häufig allen anderen Untersuchungsmethoden überlegen. — Die Pyelographie wird erst dann ausgeführt, wenn die anderen Untersuchungsarten erschöpft sind. Sie ist nicht als ein völlig harmloses und gleichgültiges Unternehmen aufzufassen. Die Kollargol-Röntgenaufnahmen sollen mit grosser Vorsicht und Gewissenhaftigkeit gemacht werden. Die Pyelographie fordert eine Beherrschung des Ureterenkatheterismus und ein Vertrautsein mit allen pathologischen Vorkommnissen an den Harnwegen. Zur Ausführung der Pyelo-Kystographie ist ein harmonisches Ineinandergreifen des Kystoskopier- und des Röntgenbetriebes unbedingt nötig. Wird die Kollargolmethode unter allen Kautelen in Anwendung gebracht, so wird eine Schädigung unserer Kranken nicht vorkommen. Wenn in wenigen Fällen Beschwerden und Schmerzen sich einstellen, so kommt dieses leider bei vielen anderen Untersuchungsmethoden auch vor. Diese Schattenseite der Pyelographie wird aber hell überstrahlt von den oft glänzenden und Aufklärung bringenden Röntgenbildern bei Nierenbecken- und Harnleiterektasien. Alles in allem: Wir müssen dankend anerkennen, dass Voelcker und v. Lichtenberg durch Einführung der Pyelo-Kystographie unsere diagnostischen Hilfsmittel wertvoll bereichert haben.

Literatur:

1. Voelcker und von Lichtenberg, Cystographie und Pyelographie. Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. 52. 1907. S. 1.
2. Voelcker, Zur Diagnose des erweiterten Nierenbeckens durch Eichung und Pyelographie. Archiv für klinische Chirurgie. 90. Bd. 1909. S. 558.
3. Voelcker und von Lichtenberg, Die Gestalt der menschlichen Harnblase im Röntgenbilde. Münchner med. Wochenschrift 1905, S. 1576.
4. Voelcker und von Lichtenberg, Pyelographie. Münchner med. Wochenschrift. 1906, S. 105.
5. A. v. Lichtenberg und Dietlen, Demonstration zu dem Kapitel der Wanderniere und Pyelitis. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 1910. I. 67.
6. A. v. Lichtenberg und Dietlen: Über Pyelographie. Verhandlung der Deutschen Röntgen-Gesellschaft. Bd. VI. 1910. S. 71.
7. Albers-Schönberg, Die Röntgentechnik. 1910.
8. Albarran, Die operative Chirurgie der Harnwege. 1910.
9. Burkhardt und Polano, Die Untersuchungsmethoden und Erkrankungen der männlichen und weiblichen Harnorgane. 1908.
10. Casper, Handbuch der Cystoskopie.
11. Eug. Fraenkel, Über pathologische Verkalkungen und ihren Nachweis durch Röntgenstrahlen. Diese Zeitschrift. XIV. S. 87.
12. Garré-Ehrhardt, Nierenchirurgie. 1907.
13. Haenisch, Röntgendiagnostik des uropoetischen Systemes. 1908.
14. Haenisch, Beiträge zur Röntgendiagnostik des uropoetischen Systemes. Diese Zeitschrift XIV. Bd. S. 7.
15. Hoffmann, Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Urologie. Zentralblatt für Röntgenstrahlen usw. 1911. S. 1.
16. Jolly, Ureterenkompression beim Weibe. Sammlung klinischer Vorträge. 547/548.
17. Kienböck, Radiogrammskizzen der Nieren-, Ureteren- und Blasenregion. Folia urologica. I. 1907/08. S. 642.
18. Kotzenberg, Untersuchungen bei Nierenkrankheiten. Bruns-Beiträge. 1907. Bd. 55.
19. Kümmell, Diagnose und Therapie der Nephrolithiasis. Zeitschrift für Urologie. 1908. S. 193.
20. Kümmell, Chirurgie der männlichen Harn- und Geschlechtsorgane.
21. Kümmell und Graff, Chirurgie der Nieren und Harnleiter. Handbuch der praktischen Chirurgie.

22. Rumpel, Die Diagnose des Nierensteines. (Ergänzungsband 10 zu den „Fortschritten".)
23. Rumpel, Die Cystoskopie im Dienste der Chirurgie. Atlas 1909.
24. Stoeckel, Lehrbuch der gynäkologischen Cystoskopie und Urethroskopie. 1910.
Siehe auch Literaturangaben bei Voelcker und v. Lichtenberg wie bei Haenisch.

Über Unregelmässigkeiten beim Betriebe des Wehneltunterbrechers.

Von
Paul Ludewig.

(Hierzu Tafel XXVIII und XXIX.)

Beim Durchblättern der Lehrbücher über Röntgenkunde oder der in grosser Zahl vorhandenen Einführungen in die Röntgentechnik, die dem Arzt das Verständnis der in das Gebiet der Elektrotechnik gehörenden Eigenschaften seines Röntgeninstrumentariums vermitteln soll, stösst man bei der Erklärung des Wehneltunterbrechers noch immer auf die alte Anschauung, dass das von H. Th. Simon[1]) aufgestellte Gesetz auch für den Wehneltunterbrecher gültig sei. Simon ging von der Voraussetzung aus, dass die beim Stromabschluss den Stift im Moment der Unterbrechung umhüllende Gasblase durch die Joulesche Wärme hervorgebracht werde, und dass diese Wärmemenge bei einer gegebenen Stiftlänge und den verschiedensten äusseren Versuchsbedingungen (Elektromotorische Kraft, Selbstinduktion, Widerstand) konstant sei. Diese Voraussetzungen fanden ihre mathematische Formulierung in dem Ansatz

$$W = 0{,}24 \int_0^T \iota^2 \, w_u \, dt$$

worin W die Joulesche Wärme, ι der Momentanwert des Stromes und w_u der Widerstand des Unterbrechers an der Einschnürungsstelle bedeutet. Die Entwicklung dieser Formel und Vernachlässigung einiger Glieder gab eine Formel für die Unterbrechungszahl des Wehneltunterbrechers. Es ergab sich nämlich

$$T = \frac{3}{2} \frac{L}{w_u} + C_1 \frac{w_u}{E^2} + C_2$$

Darin bedeutet L die Selbstinduktion, E die Batteriespannung, C_1 und C_2 von der Temperatur der Flüssigkeit usw. abhängige Konstanten.

Diese Annahmen sind vom Verfasser[2]) in mehreren Arbeiten experimentell nachgeprüft mit dem Resultat, dass bei dem Lochunterbrecher von einer gewissen Unterbrechungszahl an die von Simon aufgestellte Beziehung zutrifft, dass dagegen beim Wehneltunterbrecher (Stiftunterbrecher) mit zunehmender Unterbrechungszahl auch die für eine Unterbrechung nötige Energie kleiner wird.

Der Vorgang im Stiftunterbrecher ist danach der bei weitem kompliziertere. Das ist nur natürlich, wenn man bedenkt, dass bei den starken Strömen neben der Erhitzung auch eine sehr beträchtliche Elektrolyse an dem Stift nebenher geht, und dass Elektrolyse und Joulesche Wärme sich bei der Bildung der zum Abschluss nötigen Gasblase überdecken. Will man unter diesem Gesichtspunkt den Unterbrechungsgang mathematisch formulieren, also etwa von dem Gedanken ausgehen, dass das in Summa durch Joulesche Wärme und Elektrolyse erzeugte Gas und Dampfgemisch bei einer bestimmten Stiftlänge konstant ist, so kommt man zu dem Ansatz

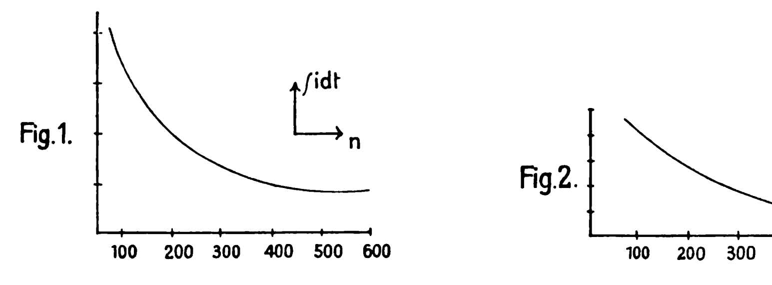
$$C = A \int_0^T \iota \, dt + B \int_0^T \iota^2 \, w_u \, dt,$$

---

[1]) H. Th. Simon. Wied. Ann. 68. p. 272. 1899.
[2]) P. Ludewig. Ann. d. Phys. 25. p. 467. 1908. P. Ludewig. Ann. d. Phys. 28. p. 175. 1909.

in dem das erste Glied der Gasbildung infolge der Elektrolyse, das zweite Glied der Dampfbildung durch die Joulesche Wärme entspricht. Bei der experimentellen Prüfung dieses Gesetzes zeigte sich bei verschiedenen Unterbrechungszahlen ein Abnehmen beider Glieder, wie es durch Fig. 1 und 2 zum Ausdruck kommt, d. h. also die bei einer bestimmten Stiftlänge bei einer Unterbrechung gebildete Gas- und Dampfmenge ist nicht konstant; sie wird um so kleiner, je höher die sekundliche Unterbrechungszahl ist. Bei diesem eigentümlich ungesetzmässigen Verhalten ist die ausserordentliche Regelmässigkeit der Unterbrechungen eines gut gearbeiteten Wehneltunterbrechers bei den gewöhnlichen Versuchsbedingungen um so mehr erstaunlich.

Durch die stroboskopische Aufnahme des Stiftes bei dem Unterbrechungsvorgang ist es dem Verfasser[1]) gelungen, Klarheit in den Vorgang zu bringen. Diese Photographien zeigten nämlich, dass der elektrolytische Vorgang an dem Platinstift sehr unregelmässig verläuft, dass einzelne Gasblasen an bestimmten Stellen entstehen, teilweise durch den Säurestrom, ehe sie zum Stromabschluss nutzbar gemacht werden können, fortgerissen werden, und dass ferner von dem nicht explodierten Gasquantum der vorhergehenden Unterbrechung bei zu-



nehmender Unterbrechungszahl mehr und mehr zur nächsten Unterbrechung mit hinzugezogen wird. Damit ist die durch Fig. 1 und 2 illustrierte Unregelmässigkeit erklärt und der ganze Unterbrechungsvorgang folgendermassen zu denken:

Nach dem Stromabschluss setzt sich das elektrolytisch abgeschiedene Gas sehr unregelmässig, wahrscheinlich an kleinen Erhöhungen des Stiftes an, während dazwischenliegende Stellen des Stiftes noch in Berührung sind mit der Flüssigkeit und den Strom leiten. Ist der Strom stark genug geworden und die Stellen, an welchen Platin und Flüssigkeit noch in Berührung sind, klein genug, so wird jetzt an diesen die Joulesche Wärme besonders stark zur Geltung kommen und eine Verdampfung herbeiführen, so dass die Gasblase den Stift voll umhüllt und die Unterbrechung bewirkt. Dadurch wird in der Selbstinduktion eine hohe Spannung induziert, die einen Teil des aus Sauerstoff und Wasserdampf bestehenden Gasgemisches zur Explosion bringt. Es explodiert aber nicht alles Gas, da es nicht in richtigem Verhältnis gemischt ist. Der übrigbleibende Sauerstoff wird durch die Gewalt der Explosion vom Stift fortgeschleudert. Diese kommt wieder in Berührung mit der Flüssigkeit. Das Spiel beginnt von neuem, wobei ein Teil des nach unten abgestossenen Sauerstoffes beim Emporsteigen der neugebildeten Gasmenge einverleibt wird und so bei der nächsten Unterbrechung mithilft.

Es soll im folgenden an der Hand einiger neuer Versuchsreihen gezeigt werden, dass beim Wehneltunterbrecher analog der in obigen Zeilen gegebenen Erklärung der Vorgang am Stift ein sehr komplizierter ist, und dass man bei geeigneten Versuchsbedingungen den Unterbrechungsvorgang eigentümlich modifizieren kann.

Man kann nämlich den primären Stromkurvenverlauf wesentlich ändern, wenn man dem sekundären Strom einen besondern Verlauf aufzwingt, wenn man also z. B. die Sekundärspule mit verschiedenen Wechselstromwiderständen belastet und sie damit infolge der starken Kopp-

[1]) P. Ludewig. Ann. d. Phys. 28. p. 175. ff. 1909.

lung von Primär- und Sekundärspule auf den Primärkreis eine verschieden starke Rückwirkung ausüben lässt. Ähnliche Veränderungen des primären Stromverlaufs treten auch beim Betrieb mit den mechanischen Unterbrechern auf, ja die Verhältnisse sind dort insofern noch komplizierter, als dort im Primärkreis parallel zur Unterbrechungsstelle ein Kondensator liegt (vgl. Fig. 3), so dass zum Beispiel bei kapazitativer Belastung der Sekundärspule Primär- und Sekundärkreis nach der Stromunterbrechung des Primärstromes in der stromlosen Pause zwei gekoppelten Schwingungskreisen entsprechen, wobei auch das Charakteristikum dieser Schaltung, das Auftreten zweier Kopplungsschwingungen zu beobachten ist. Aber trotz dieser Komplikation ist bei den mechanischen Unterbrechern eine Erscheinung doch wesentlich einfacher. Die erwähnten eigentümlichen Versuchsbedingungen ändern hier nichts an der Unterbrechungszahl des Primärstromes, die durch die Tourenzahl des den Unterbrecher treibende Motors eindeutig bestimmt ist.

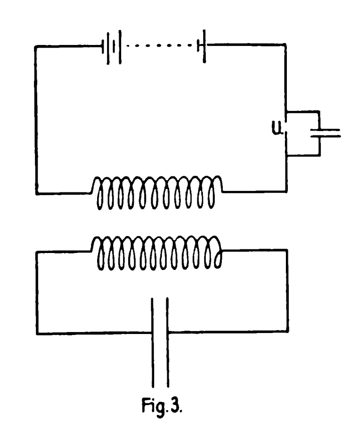


Fig. 3.

Ganz anders beim Wehneltunterbrecher. Hier ist die Unterbrechungszahl von einer grossen Zahl von Faktoren abhängig, und unter diesen spielt eine grosse Rolle auch die Form des primären Stromanstiegs. Dadurch dass beim Wehneltunterbrecher die stromlose Pause fehlt, der Stromanstieg also sofort nach der eingetretenen Unterbrechung wieder von neuem beginnt, lagert sich die Rückwirkung des im Sekundärkreis bei der primären Stromunterbrechung auftretenden Stromverlaufs über den eigentlichen logarithmischen Stromanstieg über, so dass der Stromanstiegskurve des Primärstromes auf diese Weise eine beliebige Gestalt gegeben werden kann.

Tabelle I.

Stiftlänge 8,5 mm; Stiftdicke 1 mm; Vorschaltwiderstand 4 Ohm. Betriebsspannung 120 Volt. Der Härtegrad ist in Einheiten der zwölfteiligen Benoist-Walter-Skala angegeben.

Nr.	Stromstärke Amp.	Härte der Röhre	Unterbrechungszahl pro Sek.	Bemerkungen
I	10,6	sehr weich	104	—
II	11	2	92	—
III	9	5	77	—
IV	8	7—8	75	—
V	12	ca. 12	63	—
VI	6,2	—	38	Sekundäre Spule offen.

Dass, wie oben behauptet, damit eine Änderung der Unterbrechungszahl nebenher geht, beweist die Tabelle 1, in der eine Versuchsreihe mitgeteilt ist für Belastung des sekundären Kreises mit verschieden harten Röntgenröhren. An den Versuchsbedingungen des Primärkreises ist dabei nichts geändert. Wie man sieht, nimmt mit zunehmender Härte der Röntgenröhre die Unterbrechungszahl ab. Besonders gross ist der Unterschied gegen diese Unterbrechungszahlen, wenn keine Röntgenröhre eingeschaltet war. Der Stromverlauf in der Röntgenröhre und damit in der Sekundärspule wirkt so auf den Primärstrom zurück, dass er die Selbstinduktion des Primärkreises scheinbar verkleinert, also den Stromanstieg steiler macht, ähnlich wie es bei reiner Lichtbogenbelastung[1]) des sekundären Kreises auftritt.

Bei einer ähnlichen Versuchsreihe wie der besprochenen treten nun die Erscheinungen auf, von denen hier die Rede sein soll. Belastet man die Sekundärspule des Induktoriums mit einer Kapazität, wie es die Fig. 4 zeigt, so bildet L_2 und C_2 einen Schwingungskreis, der bei jeder Unterbrechung des Primärstromes angestossen und in Schwingungen versetzt wird.

[1]) P. Ludewig l. c.

Durch diese Schwingungen, deren Schwingungszahl durch die Veränderung der Kapazität leicht in weiten Grenzen vergrössert werden kann, wird nach den reproduzierten Oszillogrammen der primäre Stromverlauf sehr wesentlich verändert.

Bei der Aufnahme der Oszillogramme I—X (vgl. Tafel XXVIII u. XXIX) wurde folgende Schaltung benutzt (vgl. Fig. 4): Der vom Wehneltunterbrecher U unterbrochene primäre Induktorstrom durchfliesst den sehr geringen induktionslosen Widerstand w_1, zu dem mit geeignetem Vorschaltwiderstand w_2 die Oszillographenschleife v parallel gelegt ist. Es wird bei dieser Anordnung der Primärstrom aufgezeichnet, von der Mitregistrierung des Sekundärstromes ist Abstand genommen, da sie die Erdung eines Sekundärpoles nötig macht, wodurch die Versuchsbedingungen nicht ungeändert bleiben.

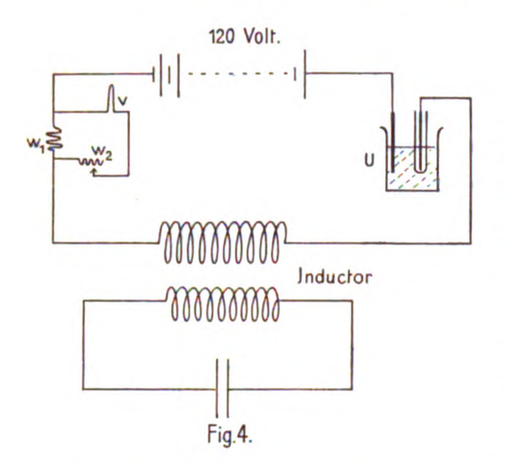


Fig. 4.

Die Schnelligkeit der das Negativpapier tragenden Trommel ist bei allen Oszillogrammen die gleiche, so dass ein direkter Vergleich der Geschwindigkeit, mit der sich die Vorgänge abspielen, möglich ist, die Ordinaten sind dagegen verschieden. Um auch hier einen rohen Vergleich zu ermöglichen, sind in den Tabellen II und III, die die zu den Oszillogrammen gehörenden Versuchsbedingungen geben und deren Nummern den Nummern der Oszillogramme entsprechen, die Vorschaltwiderstände w_2 bei jeder Aufnahme angegeben. Der Widerstand w_1 ist bei allen unverändert.

Tabelle II.

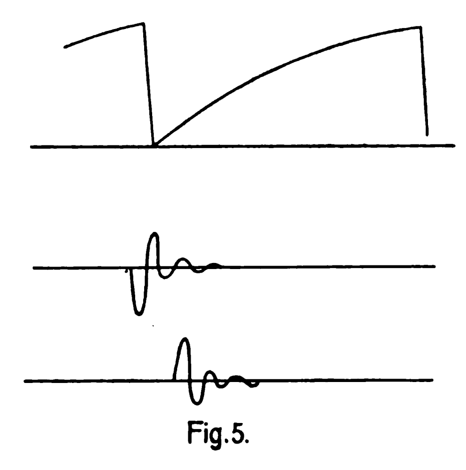
Nr.	Stiftlänge mm	Vorschalt-widerstand Ohm	Betriebs-spannung Volt	Schaltung der Primärspule	Widerstand vor d. Oscillograph.-schleife	Kapazität an den Sekun-därklemmen	Unter-brechungszahl pro Sek.
I	7	5	120	hintereinander	30	—	40
II	7	0,5	120	parallel	60	—	104
III	6	5,5	120	hintereinander	40	ca. 500 cm	110
IV	6	5,5	120	hintereinander	40	—	46
V	9	4,8	120	parallel	40	—	—

Tabelle III.

Nr.	Stiftlänge mm	Vorschalt-widerstand Oh	Betriebs-spannung Volt	Schaltung der Primärspule	Widerstand vor der Oscillograph.-schleife	Kapazität an den Sekun-därklemmen	Unter-brechungszahl pro Sek.
VI	6	5,5	120	hintereinander	40	ca. 2000 cm	81
VII	5,6	5,5	120	hintereinander	40	ca. 2000 cm	—
VIII	5,3	5,5	120	hintereinander	40	ca. 2000 cm	—
IX	5,0	5,5	120	hintereinander	40	ca. 2000 cm	—
X	4,0	5,5	120	hintereinander	40	ca. 2000 cm	185

Das zu den Versuchen benützte Induktorium hatte eine relativ sehr grosse Eigenkapazität der sekundären Spule. Schaltet man demnach keinen Kondensator an seine Sekundärklemmen, so müssen auch so schon die Erscheinungen auftreten, von denen hier die Rede ist. Eine derartige Aufnahme gibt Oszillogramm I (vgl. Tabelle II). Der Stromanstieg zeigt auch hier die für den Betrieb mit elektrolytischen Unterbrechern charakteristische e-Funktion. Nach jeder Unterbrechung spielen sich jedoch eigentümliche Vorgänge ab, die bei Abwesenheit der Sekundärspule nicht vorhanden sind und in einem Schwingungsvorgang zum Ausdruck kommen, der sich dem Stromanstieg überlagert. Diese Schwingung rührt, wie nach dem Obigen zu erwarten ist, von der Rückwirkung des bei der Unterbrechung in Schwingungen versetzten Sekundärkreises her.

Ausserdem fällt in diesen Schwingungsverlauf noch auf, dass seine Amplitute anfangs zunimmt. Vergleicht man mit dem Oszillogramm I das Oszillogramm II, so findet diese Eigentümlichkeit seine Erklärung. Dieser neue Kurvenverlauf ist unter wesentlich anderen Versuchsbedingungen, als der erste enthalten. Während bei dem ersten die beiden Primärspulen des Induktors hintereinander geschaltet waren, liegen sie hier parallel. Man sieht im Diagramm II, dass die Sekundärspule zweimal angestossen wird, einmal wenn der Primärkreis geöffnet (Öffnungsinduktion), und von neuem, wenn er geschlossen wird (Schliessungsinduktion). Man kann sich demnach den ganzen Verlauf an Hand der Fig. 5 veranschaulichen. In dieser Figur ist oben der Verlauf des Primärstromes gezeichnet, wie er aussehen würde, wenn die Sekundärspule nicht vorhanden wäre. In der Mitte ist der Kurvenverlauf des Sekundärstromes gegeben, der nach der Stromunterbrechung des Primärstromes, unter dem Verlauf, wie er bei der Schliessung des Primärstromes einsetzt. Dabei ist die erste Amplitude dieser beiden letzten Schwingungen mit den richtigen Vorzeichen zu versehen. Überlagern sich diese drei Ströme, so ergibt sich ohne weiteres das Bild des Oszillogramm I, und zwar setzt bei ihm die zweite Schwingung schon in einem Moment ein, wo die erste noch nicht abgelaufen ist. Je nach der Phase, in der sie die erste trifft, verstärkt oder schwächt sie ihre Amplitude. Derartige verschiedene Zusammentreffen hat die Aufnahme I festgehalten.


Fig. 5.

Es ist interessant, dass bei dem Oszillogramm I die Schliessungsinduktion nur im ersten Moment des primären Stromschlusses zur Wirkung kommt. Während des weiteren und grossen Teiles des primären Stromanstiegs, ist sekundär ein Schwingungsverlauf nicht vorhanden.

Schaltet man an die Sekundärspule des Induktoriums eine Kapazität, so ändert sich die Schwingungszahl des Sekundärkreises. Diagramm III wurde aufgenommen, wenn sekundär eine Kapazität von zirka 500 cm eingeschaltet war. Die sekundäre Schwingung verläuft hier so langsam, dass die neue Unterbrechung schon einsetzt, ehe die Schwingung abgelaufen ist. Von einer Schliessungsinduktion ist hier nichts zu bemerken. Vergleicht man dieses Diagramm mit dem Diagramm IV, das unter denselben Versuchsbedingungen nur ohne sekundäre Zusatzkapazität aufgenommen ist, so fällt die ausserordentliche Verschiedenheit der primären Stromkurven besonders in die Augen. Ausser der Änderung der Kurvenformen ist hier besonders schön die Änderung der Unterbrechungszahl (von 46 auf 110 pro Sek.) zu sehen.

Gehen wir auf Diagramm II zurück und ziehen wir bei dieser Kurvenform die Erklärung zu Rate, die wir uns oben von dem Vorgang am Stift bei der Unterbrechung gemacht haben, so ist hier die Regelmässigkeit der Unterbrechungen noch erstaunlicher. In dem Moment der Stromunterbrechung setzt nach unseren Diagrammen ein Schwingungsvorgang ein, der durch die eben zertrümmerte Gasblase hindurch ein Auf- und Abschwellen des Stromes zur Folge hat. Es ist daher nicht verwunderlich, dass bei diesem Sachverhalt leicht Fehlunterbrechungen auftreten, wie sie Diagramm V zeigt. Die darin enthaltenen regelmässigen Unterbrechungen haben ganz den Charakter der Unterbrechungen des Diagramms II. Dazwischen gibt es aber Unregelmässigkeiten. Es tritt scheinbar primär eine Unterbrechung ein; sie hat aber nicht Zeit, vollständig zu werden, da der sekundär einsetzende Schwingungsverlauf, ehe der Strom vollkommen auf Null fällt, die den Stift umschliessende Gasblase zertrümmert und den Strom dauern lässt. In dem Moment der Fehlunterbrechung wird der Sekundärkreis wieder angestossen und wieder tritt primär die Rückwirkung in Form der übergelagerten Schwingung hervor.

Vergrössert man jetzt bei den von uns gewählten Versuchsbedingungen weiter die sekundäre Kapazität, so wird man in das Gebiet kommen, in dem die Schwingungszahl des Se-

kundärkreises gleich der Unterbrechungszahl des Wehneltunterbrechers wird. Die Versuchsreihe, Diagramm VI—X (Tabelle III), die in diesem Gebiet (sekundäre Kapazität zirka 2000 cm) gemacht ist, zeigen eine neue Eigentümlichkeit. Wieder ist derselbe Induktor benutzt, dessen Primärspulen hintereinander geschaltet wurden. Bei den Kurven dieser Versuchsreihe sind alle Versuchsdaten mit Ausnahme der Stiftlänge dieselben. Wie aus Tabelle II hervorgeht, wurde bei Aufnahme der Diagramme jeweils die Stiftlänge ein wenig verkürzt, so dass sie bei Diagramm VI 6 mm, bei Diagramm X 4 mm betrug.

Das Diagramm VI zeigt nach unseren bisherigen Überlegungen ganz folgerichtig die den Stromanstieg übergelagerte, jetzt sehr langsame Sekundärschwingung. Die Unterbrechungen resp. die Stromschlussdauern der einzelnen Perioden, die wir bei der Betrachtung der folgenden Diagramme ins Auge fassen, sind regelmässig. Verkürzen wir jetzt den Stift auf 5,6 mm, so wechseln eine lange, eine mittlere und eine kurze Stromdauer miteinander ab. Bei Diagramm VIII, bei der die Stiftlänge nur 5,3 mm betrug, folgt einer langen eine kurze Periode in grösster Regelmässigkeit, und bei Diagramm IX (Stiftlänge 5 mm) gibt es zwischen einer langen Periode je zwei kurze. Bei Diagramm X ist wieder ein relativ gleichmässiges Arbeiten erreicht. Hier haben wir nur die kurzen Perioden. Wie man bei einem Vergleich der Kurven sieht, liegt in dem Gang der Änderung eine stete Regelmässigkeit. An einem Ende nur langsame Unterbrechungen, am anderen nur schnelle und dazwischen die Übergänge.

Zunächst ist man geneigt, die Unregelmässigkeiten dem Zufall zuzuschreiben. Dagegen spricht aber die regelmässige Änderung der Erscheinung bei in gleicher Richtung geänderten Stiftlänge. Es war ferner möglich, bei einem anderen Wehneltunterbreeher, dessen Stift einen grösseren Durchmesser ($1^1/_2$ mm) besass, genau die gleiche Erscheinung hervorzurufen. Damit ist der Zufall bei der fraglichen Erscheinung vollkommen ausgeschlossen.

Bei der Erklärung dieser Erscheinungen stösst man auf grosse Schwierigkeiten. Dass bei diesen besonderen Versuchsbedingungen eine Komplikation eintreten würde, war nach Diagramm V vorauszusehen, dass sie aber in dieser eigentümlichen Weise in die Erscheinung tritt, beweist, wie ausserordentlich kompliziert der Vorgang am Stift ist, wie scheinbar in dem Flüssigkeitswirbel an dem Stift rhythmische Erscheinungen auftreten, die zu den beobachteten Erscheinungen führen.

Elektrotechnisches Institut des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M.
Dezember 1910.

Über das Bauersche Qualimeter.

Von
Prof. Dr. **B. Walter.**

Von Herrn Heinz Bauer in Berlin wird seit einiger Zeit unter dem Namen Qualimeter ein Instrument in den Handel gebracht, welches das Durchdringungsvermögen der Strahlung einer Röntgenröhre durch den Ausschlag eines Zeigers angeben und demnach gestatten soll, die Härte der Röhre während der ganzen Betriebsdauer von einem strahlensicheren Orte aus zu kontrollieren.

Das Instrument beruht auf der Tatsache, dass mit der Härte der Röhre auch die elektrische Spannung an ihren Polen steigt; und es misst diese Spannung durch die elektrostatische Abstossung zweier Flächenpaare, die elektrisch miteinander verbunden sind, und von denen das eine fest aufgestellt und das andere um eine Achse drehbar gemacht ist. Man sieht diese beiden Flächenpaare in dem unteren Teile der Fig. 1, welche eine Zeichnung der wesentlichsten inneren Teile des Qualimeters darstellt; und zwar sind die feststehenden Paare schraffiert gezeichnet, die beweglichen dagegen nur durch ihre Umrisse angegeben. Von diesen letzteren ist allerdings das linke in der Fig. 1 zum grössten Teil durch die davorstehende



feste Fläche dieser Seite verdeckt. Mitten zwischen den Flächen sieht man ferner in Fig. 1 auch die Achse, um welche sich die beweglichen Flächen drehen. Die beiden Flächenpaare wirken hier offenbar in derselben Weise aufeinander wie der feststehende Blättchenträger eines Goldblatt-Elektroskops auf das bewegliche Goldblättchen selbst, d. h. eben durch elektrostatische Abstossung.

Bei dem Qualimeter werden nun allerdings die genannten beiden Flächenpaare nicht direkt mit der zur Röntgenröhre hinführenden Hochspannungsleitung verbunden, da dies zu starke Ablenkungen geben würde, sondern es ist hier noch ein sogenannter Luftkondensator dazwischengeschaltet, eine Vorrichtung, die einfach aus zwei kreisförmigen Metallplatten besteht, welche ihrerseits sich, wie die Fig. 1 zeigt, über den soeben beschriebenen Elektrometerteilen befinden und hier isoliert voneinander in einem Abstand von einigen Millimetern einander gegenübergestellt sind, und von denen die untere mit diesen Teilen, die obere dagegen mit der ganz

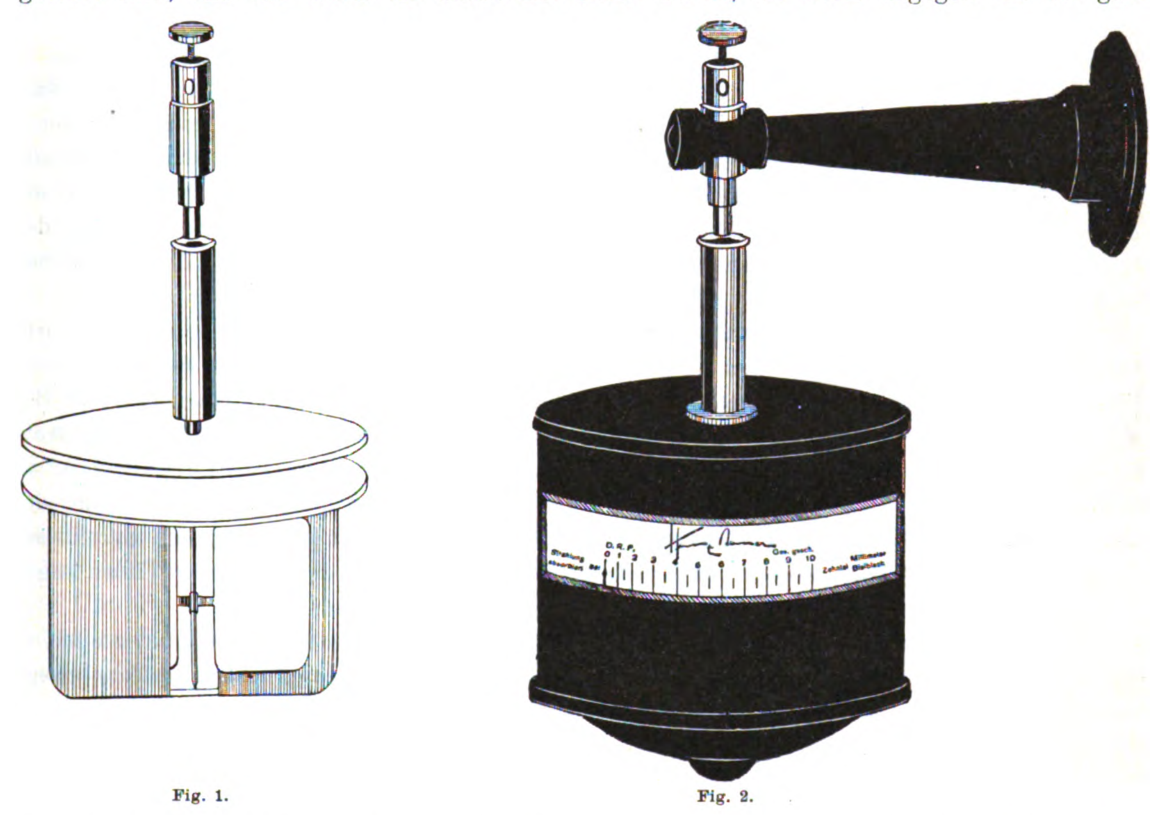


Fig. 1. Fig. 2.

oben in der Figur sichtbaren Klemme des Instrumentes metallisch verbunden ist. Die an diese Klemme angelegte Spannung wirkt demnach nicht direkt auf die eigentliche Messvorrichtung des Instrumentes, sondern nur indirekt — über den zwischen den beiden Metallplatten des Kondensators gelegenen Luftraum hinweg.

Die Ablenkung ferner, welche das bewegliche Flächenpaar dieser Vorrichtung durch die angelegte Spannung erleidet, wird nach aussen hin dadurch sichtbar gemacht, dass mit diesem Flächenpaar ein Zeiger verbunden ist, welcher in Fig. 1 nicht mit gezeichnet ist, welchen man aber in der das fertige Instrument zeigenden Fig. 2 über dem Nullpunkt der daselbst sichtbaren Skala angedeutet sieht. Je grösser also der Ausschlag ist, welchen dieser Zeiger auf seiner Skala macht, um so grösser ist auch der Winkel, welchen das bewegliche Flächenpaar der Fig. 1 mit den festen Paaren daselbst bildet.

Die Klemme des Qualimeters ist ferner nach Angabe des Fabrikanten stets mit der negativen Seite der Hochspannungsleitung zu verbinden, d. h. also mit irgendeinem Punkte derjenigen Drahtleitung, welche von dem negativen Pole des Hochspannungsapparates zu der Kathode der

Röntgenröhre hinführt. Es mag jedoch schon hier darauf hingewiesen werden, dass man bei dieser Verbindung auch noch darauf zu achten hat, dass die sämtlichen Teile dieser Drahtleitung von den unteren Teilen des Instrumentes, wo sich die eigentliche Messvorrichtung desselben befindet, zum mindesten 25—30 cm entfernt bleiben, da sonst, wie später gezeigt werden wird, beträchtliche Störungen in der Wirkungsweise des Instrumentes hervorgerufen werden können.

Ganz unten an der Kapsel des fertigen Instrumentes befindet sich ferner eine Arretierungsvorrichtung, die dazu dient, seine beweglichen Teile festzustellen, um sie beim Transport vor Beschädigung zu schützen. Die Vorrichtung besteht einfach aus einem drehbaren Knopf, in dessen beiden Endstellungen also die beweglichen Teile des Instrumentes festgeklemmt bzw. frei gemacht sind.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass das Qualimeter vom Fabrikanten nur mit dem in der Fig. 2 dargestellten Arm geliefert wird, so dass es also noch nötig ist, diesen Arm an einem geeigneten Träger aufzuhängen. Die Lage und Form des letzteren wird natürlich je nach Umständen eine verschiedene sein; immerhin hat man aber stets darauf zu achten, dass das Instrument in seiner Gebrauchsstellung von den Wänden des Zimmers oder von grösseren darin befindlichen, die Elektrizität leitenden Gegenständen zum mindesten einen Abstand von 30 cm hat. Will man es abwechselnd an mehreren Plätzen verwenden, so empfiehlt sich als Träger eine etwa 120 cm lange und 3—4 cm dicke Holzstange auf Metalldreifuss, an der es sich dann auch mittelst eines festklemmbaren Holzringes leicht in der Höhe verstellbar anbringen lässt.

Was nun aber die Brauchbarkeit des Qualimeters für das Röntgenlaboratorium anbetrifft, so habe ich in letzter Zeit eine eingehende Prüfung desselben bei sehr verschiedener Betriebsweise der Röntgenröhre vorgenommen und dabei gefunden, dass dasselbe — unter Beobachtung gewisser, später zu besprechender Vorsichtsmassregeln — der eingangs erwähnten Aufgabe, d. h. also der Kontrolle der Härte der Röntgenröhre, zwar beim Funkeninduktor in der Regel recht gut entspricht und dann also tatsächlich eine schätzenswerte Bereicherung des Laboratoriums darstellt, dass es dagegen bei den Hochspannungsgleichrichtern dieser Aufgabe oft nur in sehr unbefriedigender Weise gerecht wird und hier in vielen Fällen sogar vollständig versagt. Näheres darüber siehe weiter unten.

Des weiteren zeigte sich bei diesen Versuchen auch noch, dass das Qualimeter auch in den Fällen, wo es die Kontrolle der Röhrenhärte recht gut ermöglicht, doch noch keineswegs als ein vollgültiger Ersatz der Härteskala angesehen werden kann — was übrigens vom Fabrikanten auch nicht beansprucht wird —, da nämlich seine Angaben auch bei gleichbleibender Härte der Röhre zumeist ganz andere werden, sobald man von einem Hochspannungsapparat zu einem anderen übergeht, oder sobald man auch nur die Schaltung eines bestimmten Hochspannungsapparates ändert. Ja in den meisten Fällen genügt sogar schon die Vermehrung der durch die Röhre gehenden Stromstärke, um den Ausschlag des Qualimeters um ein ganz erhebliches Stück zu verändern, ohne dass damit eine entsprechende Änderung der Röhrenhärte verbunden wäre.

Aus diesen Versuchen, die man übrigens weiter unten ebenfalls näher angegeben findet, folgt mithin, dass die Angaben des Qualimeters nicht wie die der Härteskala eine absolute, d. h. allgemeine Gültigkeit haben, oder dass es mit andern Worten nicht möglich ist, eine bestimmte Röntgenstrahlendosis allgemein durch den Ausschlag des Qualimeters in Verbindung mit dem des Milliampèremeters sowie mit dem Abstand des Röhrenbrennpunktes und der Bestrahlungszeit auszudrücken, wie dies in ähnlicher Weise sehr wohl möglich ist, wenn man hierbei an Stelle des Qualimeterausschlags die Angabe einer Härteskala setzt.

Denn wenn auch bei dieser letztgenannten Dosierungsmethode vielleicht noch bei den verschiedenen Hochspannungsapparaten einige nicht zu vernachlässigende Unterschiede bestehen mögen — ich verweise in dieser Beziehung auf die Versuche von Wertheim-Salomonson in diesen Fortschritten, Bd. 16, S. 291 —, so ist doch in dieser Beziehung wohl so viel sicher,



dass dieses Verfahren bei ein und demselben Hochspannungsapparat bei richtiger Anwendung ein durchaus brauchbares ist, während das Qualimeter auch in diesem Falle dem in Rede stehenden Zwecke ohne weiteres noch keineswegs dienen kann. Denn seine Angaben ändern sich wie gesagt auch in diesem Falle unter Umständen noch ganz erheblich je nach der Schaltung des Hochspannungsapparates sowie auch in der Regel sogar schon mit der Belastung der Röhre, so dass man sich dasselbe also zu dem genannten Zwecke sowohl für jede Schaltung des ersteren als auch für jede Belastung der letzteren besonders eichen müsste.

Daher würde es meines Erachtens auch keinen Sinn haben, wenn z. B. jemand in einer Publikation die Qualimetergrade der von ihm benutzten Röhre angeben wollte, so wertvoll auch vielleicht die Dienste gewesen sein mögen, die das Bauersche Instrument ihm bei der Konstanthaltung der Härte der letzteren geleistet hat.

Nach diesen Vorbemerkungen gehe ich nun zur Beschreibung der hauptsächlisten der von mir zur praktischen Erprobung des Qualimeters angestellten Versuche über.

Das Instrument soll zur Kontrolle der Härte einer Röntgenröhre im Betriebe dienen; daraus ergibt sich offenbar die Forderung, dass der Ausschlag seines Zeigers sich ändern muss, wenn die Härte der Röhre sich ändert; und dies wird ferner insbesondere dann der Fall sein müssen, wenn die Röhre weicher wird, denn in der Praxis haben wir uns hiervor bekanntlich am meisten zu hüten. Wir werden deswegen auch die Brauchbarkeit des Qualimeters am besten in der Weise erproben, dass wir eine beliebige Röhre gleich von vornherein etwas überlasten und nun bei ihrem allmählichen Weicherwerden die Angaben des Qualimeters mit denen einer bewährten Härteskala vergleichen. Natürlich lässt sich der Versuch auch so ausführen, dass man eine harte Röhre mit Hilfe ihrer Reguliervorrichtung allmählich weicher und weicher macht und nun für ihre verschiedenen Härtezustände jedesmal zugleich das Qualimeter und die Härteskala abliest. Endlich kann man auch so verfahren, dass man eine weiche Röhre von vornherein etwas unterbelastet und dann bei ihrem allmählichen Härterwerden beide Instrumente miteinander vergleicht. Alle diese Methoden habe ich, wie man weiter unten sehen wird, benutzt.

Da nun aber die Angaben des Qualimeters, wie bereits oben gesagt wurde und wie auch später noch genauer gezeigt werden wird, sich auch schon bloss mit der Belastung der Röhre ändern, und da andererseits bei den spontanen Änderungen der Röhrenhärte infolge von Über- oder Unterbelastung sich bekanntlich auch die durch die Röhre gehende Stromstärke spontan ändert, so habe ich bei den sogleich zu beschreibenden Versuchen dieser Art diese Stromstärke stets möglichst konstant gehalten, was bekanntlich durch entsprechende Regulierung des Widerstandes im primären Stromkreise unter gleichzeitiger Beobachtung des im sekundären eingeschalteten Milliampèremeters geschieht.

Man wird nun vielleicht schon hier einwenden, dass eben wegen der letztgenannten Eigenschaft der Röhre: beim Weicherwerden mehr und beim Härterwerden weniger Strom aufzunehmen, im Grunde genommen auch schon das Milliampèremeter zur Kontrolle der Röhrenhärte dienen kann und ja auch schon vielfach dazu empfohlen worden sei, und dass daher das Bauersche Instrument überhaupt als überflüssig bezeichnet werden müsse. Hiergegen ist indessen zu erwidern, dass das Milliampèremeter uns nur angibt, dass die Härte der Röhre sich geändert hat, nicht aber, um wieviel sie sich geändert hat, während das Qualimeter — bei der soeben angegebenen Betriebsweise wenigstens — in den Fällen, wo es überhaupt brauchbar ist, auch hierüber genaueren Aufschluss gibt.

Bevor ich nun aber meine Versuche mit diesem Instrument im einzelnen anführe, ist noch zu erwähnen, dass ich dabei die Härte der Röhre, um möglichst korrekt zu gehen, stets nach der BW (Benoist-Walter)-Skala abgelesen, häufig aber ausser dieser auch die W (Walter)-Skala benutzt habe, in welchen Fällen dann die Angaben beider Skalen stets parallel miteinander gingen, d. h. es zeigte die W-Skala bei gut ausgeruhtem Auge stets etwa 2° mehr als die BW-Skala. Bezüglich der Reduktion der Angaben dieser Skalen auf die der Benoist- und der Wehnelt-Skala verweise ich auf die von mir in diesen Fortschritten Bd. 14, S. 114



sowie auch in Albers-Schönbergs Röntgentechnik, 3. Auflage, S. 103 gegebenen Zusammenstellung.

Versuch 1: Eine Müllersche Wasserkühlröhre, die etwas zu weich gepumpt worden war und die sich daher für die Überbelastungsversuche besonders gut eignete, wurde unter Benutzung eines 50 cm Induktors von hoher sekundärer Windungszahl in Verbindung mit einem Wehneltunterbrecher längere Zeit konstant mit 2 Milliampère belastet. Dabei sank ihre Härte allmählich von $5^1/_2$ auf 4 BW; und die hierbei gemachten, einander entsprechenden Ablesungen h der Härteskala und q des Qualimeters sind nun in der folgenden Tabelle I unmittelbar untereinander gestellt.

Tabelle I.

h	$5^1/_2$	5	$4^1/_2$	4	BW
q	7,5	6,6	5,8	4,9	Grad

In diesem Falle fielen also die Angaben des Qualimeters um 2,6°, während die der Härteskala nur um $1^1/_2$° sanken. Das erstere Instrument ist mithin in diesem Falle sogar empfindlicher als das letztere und erfüllt mithin seinen Zweck hier in ausgezeichneter Weise.

Versuch 2: Nachdem die Röhre von 1 sich wieder vollständig abgekühlt hatte, wurde sie wieder mit demselben Induktor betrieben, der aber diesmal in Verbindung mit einem Quecksilberturbinenunterbrecher arbeitete, welcher seinerseits auf 100 Unterbrechungen in der Sekunde eingestellt war. Der Strom wurde ebenfalls konstant auf 2 Milliampère gehalten, und die Härte der Röhre fiel auch jetzt wieder allmählich von $5^1/_2$ auf 4 BW. Das Verhalten des Qualimeters war aber jetzt ein ganz anderes als bei 1, denn es entsprachen sich jetzt folgende Ablesungen:

Tabelle II.

h	$5^1/_2$	5	$4^1/_2$	4	BW
q	10,0	9,8	9,6	9,4	Grad

Man sieht, dass das Qualimeter bei dieser Betriebsweise nicht bloss absolut genommen ganz anders anzeigt als bei 1, sondern dass auch die Veränderlichkeit seiner Angaben mit der Härte der Röhre, worauf es ja vor allem ankommt, hier eine ganz erheblich geringere ist als dort, ja so viel geringer, dass das Instrument in diesem Falle kaum noch brauchbar ist. Dieser Versuch wurde übrigens zweimal mit dem gleichen Erfolge angestellt.

Versuch 3: Die Röhre von 1 und 2 wurde einige Wochen später noch einmal in der gleichen Weise wie bei 2 betrieben, musste diesmal aber, um dabei allmählich weicher zu werden, dauernd mit 3 Milliampère belastet werden. Dabei ergaben sich folgende zusammengehörigen Werte von h und q:

Tabelle III.

h	5	$4^1/_2$	4	$3^1/_2$	3	BW
q	8,8	8,4	8,1	7,7	7,4	Grad

Man sieht, dass das Qualimeter den Veränderungen der Härte der Röhre hier eigentümlicherweise erheblich besser folgt als bei 2, wenn es hier freilich auch noch lange nicht die Empfindlichkeit hatte wie bei dem Versuch 1. Worin dieses verschiedene Verhalten des Bauerschen Instrumentes bei den Versuchen 2 und 3 begründet ist, habe ich nicht ermitteln können. Auch die Tatsache, dass seine Angaben bei 3 — auf gleiches h bezogen — erheblich niedriger sind als bei 2, ist mir unerklärlich geblieben, da der einzige Unterschied bei den Versuchen 2 und 3 meines Wissens darin bestand, dass die sekundäre Stromstärke im letzteren Falle 3 und im ersteren nur 2 Milliampère betrug, ein Unterschied, der aber, wie wir später sehen werden, für die Werte von q im Falle 3 höhere und nicht niedrigere Zahlen hätte ergeben sollen, als im Falle 2.

Versuch 4: Die Röhre von 1—3 wurde diesmal mit einem sogenannten Intensivstrominduktor (starker Eisenkern, relativ kleine sekundäre Windungszahl) in Verbindung

mit dem Quecksilberturbinenunterbrecher wie bei 2 und 3 mit 3 Milliampère Belastung betrieben, wobei jetzt zur Vermeidung des Schliessungsstromes in den sekundären Stromkreis eine Ventilröhre eingeschaltet werden musste. Dabei ergaben sich folgende Ablesungen von h und q:

Tabelle IV.

h	$4^1/_2$	4	$4^1/_2$	3	BW
q	6,2	5,6	5,0	4,6	Grad

Man sieht, dass hier die Angaben des Qualimeters, wenn sie sich auch, absolut genommen, wieder mehr oder weniger von den früheren unterscheiden, so doch mit denen der Härteskala recht gut parallel gehen, so dass also das Instrument hier seinen eingangs genannten Zweck ganz ordnungsgemäss erfüllt.

Versuch 5: Eine Müllersche Mammutröhre wurde mit dem Induktor von 4 in Verbindung mit einem Wehneltunterbrecher unter Konstanthaltung des Stromes auf 4 Milliampère längere Zeit betrieben, wobei zur Vermeidung des Schliessungsstromes wieder eine Ventilröhre in den Sekundärkreis eingeschaltet werden musste. Die Werte von h und q änderten sich dabei im Verlaufe des Betriebes in folgender Weise:

Tabelle V.

h	$5^1/_4$	5	$4^1/_2$	4	$3^1/_4$	$2^1/_2$	$1^3/_4$	BW
q	6,5	6,2	5,4	4,8	3,8	3,2	2,7	Grad

Auch hier gehen demnach die Werte von h und q ziemlich genau miteinander parallel, so dass also das Qualimeter auch bei dieser Betriebsweise recht gut brauchbar ist.

Versuch 6: Eine Bauerröhre wurde ebenso wie die Röhre des vorigen Versuches betrieben, d. h. also auch wieder mit einer Stromstärke von 4 Milliampère belastet. Sie zeigte dann:

Tabelle VI.

h	$4^3/_4$	$4^1/_2$	$3^1/_2$	3	$2^1/_2$	BW
q	6,0	5,5	4,7	3,5	2,8	Grad

Auch hier gilt also wieder das gleiche wie beim vorigen Versuch.

Versuch 7: Nach längerem Warten wurde die Röhre von 6 mit der gleichen Apparatur wie dort, aber nur mit einer Belastung von 2 Milliampère betrieben. Dabei ging ihre Härte, die ja bei 6 sehr weit gesunken war, allmählich wieder in die Höhe, und es entsprachen sich nun hierbei folgende Werte von h und q:

Tabelle VII.

h	2	$2^1/_2$	$3^1/_2$	4	BW
q	1,7	2,2	2,8	3,7	Grad

Man sieht, dass das Qualimeter auch hier beim Ansteigen der Härte der Röhre den Angaben der Härteskala recht gut folgt, und wenn ferner hier in Tabelle VII der Wert von q für h = 4 BW nur auf 3,7 gestiegen ist, während er sich nach Tabelle VI für die gleiche Härte auf 5,1 berechnet, so ist dies lediglich auf die grössere Belastung der Röhre bei 6 zurückzuführen. Denn als am Schlusse des Versuches 7 der Strom wieder von 2 auf 4 Milliampère verstärkt wurde, stieg h auf $4^1/_2$ BW und q auf $5{,}5^0$, d. h. also das letztere auf genau den gleichen Wert, wie er nach Tabelle VI dieser Röhrenhärte entspricht. Auf diese Veränderlichkeit von q mit der Belastung der Röhre komme ich übrigens später zurück.

Versuch 8: Eine Gundelachröhre wurde mit einem Unipulsapparat in Verbindung mit einem Rekordunterbrecher mit 2 Milliampère betrieben und dabei mit Hilfe ihrer Reguliervorrichtung allmählich weicher gemacht. Es war dann:

Tabelle VIII.

für h	$5^1/_2$	$4^3/_4$	$2^1/_2$	BW
q	5,7	4,6	2,6	Grad

In diesem Falle entsprechen sich also die Werte von h und q, sogar auch dem absoluten Werte nach, nahezu vollkommen.

Aus den bisher mitgeteilten Versuchen ergibt sich nun, dass bei Benutzung eines Induktionsapparates und bei Konstanthaltung der Belastung der Röhre die Angaben des Qualimeters, wenn sie auch, absolut genommen, von Fall zu Fall ganz erheblich voneinander abweichen, doch in fast allen Fällen mit denen der Härteskala zugleich steigen oder fallen, so dass also das in Rede stehende Messgerät auch in allen diesen Fällen zur Kontrolle der Röhrenhärte tatsächlich recht gut brauchbar ist.

Wesentlich ungünstiger arbeitete dagegen das Qualimeter in Verbindung mit den Hochspannungsgleichrichtern.

Von solchen Apparaten habe ich sowohl einen Ereskogleichrichter von Seifert & Co., hierselbst als auch einen Idealapparat von Reiniger, Gebbert & Schall in Erlangen benutzen können, und es mögen nun einige der hiermit angestellten Versuche mitgeteilt werden.

Versuch 9: Eine Gundelachröhre wurde mit dem Idealapparat (Schaltung mittelhart, eine Phase abgeschaltet), mit 2 Milliampère betrieben und nach und nach mit Hilfe ihrer Reguliervorrichtung weicher gemacht. Es ergab sich dabei:

Tabelle IX.

für h	5	$4^1/_2$	$3^1/_2$	3	2	BW
h	8,6	7,9	7,0	6,7	6,6	Grad

Hierbei folgt demnach das Qualimeter den Angaben der Härteskala zwar für die höheren Härtegrade der Röhre recht gut, für solche unter 3 BW jedoch nicht mehr.

Versuche 10 und 11: Eine Müllersche Wasserkühlröhre wurde mit den Ereskoapparat bei mittelstarker Schaltung und heruntergelassenen Sektorenenden zunächst mit 2 Milliampère belastet. Hierbei ergab sich:

Tabelle X.

für h	$5^1/_2$	$5^1/_4$	5	$4^3/_4$	BW
q	5,6	5,2	4,3	3,8	Grad

Sodann wurde der Strom auf 4 Milliampère verstärkt, worauf folgende Ablesungen gemacht wurden:

Tabelle XI.

h	5	$4^1/_2$	$4^1/_4$	4	$3^3/_4$	BW
q	4,4	3,3	2,6	2,4	2,3	Grad

Man sieht, dass das Qualimeter hier bei den grösseren Röhrenhärten sogar empfindlicher ist als die Härteskala, dass es aber bei der Härte 4 BW plötzlich ganz unempfindlich und also unbrauchbar wird.

Versuch 12: Eine Röhre von Seifert mit starker Antikathode, die bei momentaner Belastung mehrfach einen Strom von 60 Milliampère ohne Schaden vertragen hatte, veränderte bei dauernder Einschaltung des Stromes ihren Härtegrad eigentümlicherweise schon bei einer Belastung mit 2 Milliampère sehr stark. Für den vorliegenden Zweck war dies natürlich sehr erwünscht; und so wurde sie denn längere Zeit bei dieser Belastung mit dem Ereskoapparat — Schaltung für harte Röhren, Sektorenenden hochgezogen — betrieben. Dabei entsprachen sich folgende Werte von h und q:

Tabelle XII.

h	$5^3/_4$	$5^1/_2$	$5^1/_4$	5	$4^1/_2$	4	$3^1/_2$	BW
q	5,0	4,4	4,0	3,8	3,7	3,4	3,4	Grad

Hier versagte demnach das Qualimeter schon für Härten unter 5 BW, während es andererseits für solche über $5^1/_2$ BW wieder eine grössere Empfindlichkeit zeigte als die Härteskala.

Versuch 13: Die Röhre von 12, deren Härte nach Schluss des Versuches noch weiter gesunken war, wurde nach einer längeren Pause mit der für weiche Röhren bestimmten Schaltung des Ereskogleichrichters bei hochgezogenen Sektorenenden und mit ebenfalls 2 Milliampère Belastung betrieben. Es stieg dann ihre Härte zunächst allmählich wieder an, und für h und q ergaben sich dabei folgende zusammengehörige Werte:

Tabelle XIII.

h	2	$2^3/_4$	$3^1/_4$	$3^3/_4$	4	BW
q	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8	Grad

Hier kann demnach von einer **Brauchbarkeit** des **Qualimeters** überhaupt nicht die Rede sein.

Versuch 14: Eine **Bauerröhre**, die zunächst am Induktor, wie bei Versuch 1, kurze Zeit mit 4 Milliampère belastet wurde und dabei $h = 4^1/_2$ BW und $q = 6{,}2^0$ zeigte, wurde unmittelbar darauf am Ereskogleichrichter — Schaltung für mittelweiche Röhren, Sektorenenden heruntergelassen — mit derselben Stromstärke belastet. Dabei ergab sich $h = 3^3/_4$ BW und $q = 1{,}6^0$. Bei längerer Einschaltung mit dieser Stromstärke zeigten sich dann folgende Werte von h und q:

Tabelle XIV.

h	$3^3/_4$	$3^1/_2$	3	BW
q	1,6	1,1	0,0	Grad

Hier sinkt also das Qualimeter im Gegensatze zu dem vorigen Versuch sogar schneller als die Härteskala, aber auch gleich bis auf den Nullpunkt, so dass man es auch hier offenbar mit einem Versagen des Instrumentes zu tun hat. Denn dass es sich hier nicht etwa um ein Festkleben der beweglichen Flächen des Elektrometers an den festen handelte, wie es bei derartigen Instrumenten wohl gelegentlich vorkommt, ergab sich daraus, dass der Zeiger hier jedesmal kräftig ausschlug, wenn man den Strom des Gleichrichters unterbrach und dann doch wieder auf Null zurückging, auch wenn man den Schalter schon wieder einschaltete, während der Zeiger noch in Bewegung war. Der Versuch wurde oftmals mit dem gleichen Resultat wiederholt.

Versuch 15: Um zu sehen, ob das sonderbare Verhalten des Qualimeters beim vorigen Versuch vielleicht eine Eigentümlichkeit des einen Instrumentes war, wurde der gleiche Versuch mit einem zweiten, inzwischen neu bezogenen Qualimeter mit derselben Röhre wiederholt. Zunächst wieder mit Induktor und Wehnelt mit 4 Milliampère belastet, zeigte die letztere $h = 4^3/_4$ BW und am neuen Qualimeter $q = 6{,}5^0$, so dass also die Übereinstimmung des neuen Instrumentes mit dem alten bei dieser Betriesweise eine recht gute war. Als sodann die Röhre längere Zeit mit dem Eresko wie in Versuch 14 betrieben wurde, ergaben sich folgende zusammenhängende Werte von h und q:

Tabelle XV.

h	$3^3/_4$	$3^1/_2$	$3^1/_4$	3	$2^3/_4$	BW
q	2,3	1,8	1,1	0,6	0,3	Grad

Die Zahlenwerte von q sind also hier zwar etwas höher als in Tabelle XIV; ihr Verlauf ist aber im allgemeinen derselbe. Immerhin zeigte sich aber hierbei nicht das vollständige Zurückgehen des Ausschlages auf den Nullpunkt sowie auch nicht das merkwürdige Ausschlagen des Zeigers beim Ausschalten des Stromes, so dass mithin die einzelnen Instrumente doch auch noch kleine individuelle Verschiedenheiten besitzen.

Versuch 16: Noch seltsamer wurde das Verhalten des Qualimeters, als die inzwischen wieder erkaltete Röhre von 15 mit derselben Schaltung des Eresko — jedoch diesmal mit hochgezogenen Sektorenenden — betrieben wurde. Hierbei fand sich nämlich:

Tabelle XVI.

h	4	$3^1/_2$	$3^1/_4$	3	$2^1/_2$	$1^1/_2$	BW
q	2,8	3,2	3,3	3,5	3,7	3,5	Grad



d. h. der Ausschlag des Qualimeters ging hier sogar im umgekehrten Sinne wie die Ablesung der Härteskala.

Versuch 17: Eine Müllersche Wasserkühlröhre wurde zunächst wieder einige Augenblicke mit Induktor und Wehnelt, wie beim Versuch 1, betrieben, jedoch jetzt mit 4 Milliampère belastet. Es ergab sich dann $h = 5^1/_2$ BW und $q = 7{,}7^0$. Am Eresko — harte Schaltung, Sektorenenden herunter — ergab sich dann bei der gleichen Belastung $h = 5$ BW und $q = 3{,}0^0$. Mit hochgezogenen Sektorenenden ferner fand sich dann unter sonst gleichen Verhältnissen bei längerem Betriebe:

Tabelle XVII.

h	$4^3/_4$	$4^1/_2$	$4^1/_4$	4	BW
q	3,2	3,2	3,2	3,2	Grad

In diesem Falle blieb demnach der Ausschlag des Qualimeters stets der gleiche, trotzdem die Härte der Röhre beträchtlich herabging, und das Messgerät versagte demnach auch hier wieder vollständig.

Dabei sei noch ausdrücklich erwähnt, dass in allen diesen Fällen die Röhren auch am Gleichrichter durchaus normal arbeiteten.

Aus diesen Beobachtungen 9—17 scheint mir nun zu folgen, dass das Qualimeter — in seiner gegenwärtigen Gestalt wenigstens — für den Betrieb mit Hochspannungsgleichrichter im allgemeinen unbrauchbar ist und zwar zumal bei weicheren Röhren. Bei den härteren Exemplaren allerdings — und das sind ja im Betriebe die wichtigsten — dürfte das Instrument dagegen auch hier bei passender Schaltung des Hochspannungsapparates vielfach recht gut zu verwenden sein.

Nach diesen Versuchen über die Brauchbarkeit des Qualimeters haben wir nunmehr noch einige Vorsichtsmassregeln zu erörtern, welche teils schon bei der Aufstellung und teils auch bei der Benutzung desselben zu beachten sind.

Wie schon in der Einleitung gesagt wurde, soll die Klemme des Instrumentes nach Vorschrift des Fabrikanten mit irgendeinem Punkte der negativen Seite der Hochspannungsleitung verbunden werden. Man wird deshalb dasselbe zunächst natürlich so aufstellen, dass es der positiven Seite dieser Leitung nicht zu nahe kommt, da ja sonst Funken nach ihm überschlagen würden.

Aus der oben geschilderten Wirkungsweise des Instrumentes ergibt sich nun aber ferner noch, dass bei seiner Aufstellung auch darauf zu achten ist, dass seine unteren Teile, d. h. also diejenigen, welche das eigentliche Elektrometer enthalten, auch von der negativen Seite der Hochspannungsleitung einen gehörigen Abstand besitzen. Wenn dies nämlich nicht der Fall ist, so muss offenbar von dieser Leitung aus auch ein direkter elektrostatischer Einfluss auf das Elektrometer stattfinden, während doch nach der Absicht des Fabrikanten nur ein indirekter Einfluss — über den Luftkondensator hinweg — ausgeübt werden soll.

Diese aus theoretischen Gründen naheliegende Vermutung liess sich nun auch tatsächlich experimentell bestätigen; denn als in einer Reihe unmittelbar aufeinanderfolgender Versuche nur der Abstand zwischen der negativen Drahtleitung und dem unteren Rande der Kapsel, welche die Messvorrichtung des Instrumentes umhüllt, verändert wurde, während alles andere — und vor allen Dingen natürlich auch die Härte der Röhre — möglichst unverändert gehalten wurde, ergaben sich für die in der folgenden Tabelle XVIII verzeichneten Abstände a die darunter stehenden Ausschläge q:

Tabelle XVIII.

a	30	20	10	5	1	cm
q	6,5	6,2	5,7	5,3	4,5	Grad

Man sieht demnach, dass, je näher man mit dem negativen Drahte dem Elektrometer des Qualimeters kommt, um so stärker auch sein Ausschlag von dem normalen Werte abweicht,

d. h. von demjenigen, welchen er bei grossen Entfernungen a für die betreffende Röhrenhärte besitzt.

Dieser störende Einfluss der negativen Leitung ist nach den Zahlen der Tabelle XVIII sogar noch zwischen 20 und 30 cm Abstand zu spüren, so dass demnach die oben gegebene Vorschrift, das Elektrometer zum mindesten in einem Abstand von 30 cm von allen elektrostatisch wirksamen Gegenständen aufzustellen, wohl berechtigt ist.

Zu diesen Gegenständen gehören aber ausser der genannten Drahtleitung auch alle grösseren, die Elektrizität leitenden Körper, wenn auch diese allerdings das Instrument nicht so stark beeinflussen wie jene Hochspannungsleitung selbst. Als Beispiel sei in dieser Beziehung nur erwähnt, dass der Ausschlag des Qualimeters von 5,2° auf 5,8°, d. h. also um 0,6° stieg, als seiner Kapsel von unten her eine isolierte Metallplatte von 20 cm Durchmesser bis zur Berührung genähert wurde.

Weiter war sodann die Frage zu entscheiden, ob das Qualimeter sich anders verhält, wenn es von Röntgenstrahlen getroffen wird, als dann, wenn es vor den Strahlen geschützt aufgestellt ist. Insbesondere schien es nicht unmöglich, dass die Bestrahlung der zwischen den Platten seines Luftkondensators befindlichen Luft von Einfluss auf seinen Ausschlag sein würde, da diese Luft hierdurch bekanntlich ionisiert, d. h. leitend gemacht wird, und mithin auch die Wirkung des Kondensators sich dadurch möglicherweise ändert. Um dies durch den Versuch zu erproben, wurde das Instrument in einem Abstand von 20 cm von der Öffnung der Bleigummikiste, in welcher sich die Röntgenröhre befand, so aufgestellt, dass die Strahlen der letzteren es nicht bloss in seiner ganzen Ausdehnung trafen, sondern vor allem auch frei durch den ganzen Luftraum seines Kondensators hindurchgingen, wovon man sich ja mit Hilfe eines hinter das Instrument gehaltenen Leuchtschirmes leicht überzeugen konnte. Die Röhre, deren Härte $5^1/_2$ BW war, wurde dann mit 2 Milliampère belastet, und nun, nachdem der Ausschlag des Qualimeters konstant geworden war, die Öffnung der Bleikiste abwechselnd geschlossen und wieder geöffnet. Dabei änderte sich jedoch der Ausschlag des Qualimeters nicht, so dass also auch in der Praxis eine etwaige Bestrahlung desselben mit Röntgenstrahlen von keinem störenden Einfluss auf seinen Ausschlag sein dürfte.

Wichtiger dagegen ist nun für die Praxis der Umstand, dass die Angaben des Qualimeters oft ganz erheblich mit der Belastung der Röhre steigen, auch wenn die Härte der letzteren sich dabei überhaupt nicht geändert hat. Dieser Umstand ist nämlich hier deswegen von Bedeutung, weil er uns lehrt, dass das Messgerät in solchen Fällen nur dann zuverlässige Resultate geben kann, wenn wir gleichzeitig die Belastung der Röhre, d. h. also die durch sie hindurchgehende Stromstärke, konstant halten, eine Aufgabe, zu deren Erfüllung wir natürlich eines in den Stromkreis eingeschalteten Milliampèremeters bedürfen. Die Wichtigkeit dieser Forderung sieht man ein, wenn man bedenkt, dass die Röhre gerade in dem Falle, wo sie anfängt weicher zu werden — und hiervor haben wir uns ja in der Praxis besonders zu hüten —, von selbst mehr Strom aufnimmt; denn da der Ausschlag des Qualimeters, wie sogleich näher gezeigt werden wird, mit zunehmender Stromstärke in der Regel ziemlich erheblich steigt, so kann es hierbei, wenn man die Stromstärke nicht konstant hält, vorkommen, dass das Instrument anfängt zu steigen, während es doch wegen der Abnahme der Härte der Röhre gerade umgekehrt fallen sollte. In den meisten Fällen würde sich allerdings diese beim nicht Konstanthalten des Stromes auftretende Anomalie des Qualimeters nicht in derartig schroffer Weise geltend machen, immerhin würde aber dadurch doch stets zum mindesten seine Empfindlichkeit stark beeinträchtigt werden.

Zur Begründung dieser Bemerkungen seien hier nunmehr einige Versuchsreihen angeführt, aus denen hervorgeht, dass sich in gewissen Fällen die Angaben des Qualimeters mit der Belastung der Röhre ganz beträchtlich ändern, auch wenn die Härte der letzteren dabei ganz oder nahezu konstant geblieben ist. Tabelle XIX zunächst enthält drei Reihen solcher Versuche mit drei Röhren verschiedener Härte, die sämtlich in normaler Weise wie im Versuch 1



mit 50 cm Induktor und Wehneltunterbrecher betrieben wurden, und deren verschiedene Belastung hier also lediglich durch Ein- oder Ausschalten von Widerstand im primären Stromkreise erzielt wurde. Die sekundäre Stromstärke i_2 wurde dabei in allen drei Fällen nacheinander auf 1, 2 und 3 Milliampère (MA) eingestellt und jedesmal gleichzeitig die Härte h und der Qualimetergrad q abgelesen.

Tabelle XIX.

Es war für i_2 =	1	2	3	MA
bei Röhre I { h =	2	2	$2^1/_4$	BW
q =	2,2	3,0	4,0	Grad
bei Röhre II { h =	$4^1/_2$	$4^3/_4$	5	BW
q =	3,8	5,6	6,4	Grad
bei Röhre III { h =	$4^3/_4$	5	$5^1/_4$	BW
q =	4,5	6,0	8,0	Grad

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass mit zunehmender Belastung der Röhre zwar in den meisten Fällen auch ihre Härte ein wenig steigt — eine Erscheinung, auf deren Erklärung ich hier nicht eingehen will —, dass aber die Angaben des Qualimeters dabei doch ganz erheblich viel stärker wachsen, als die der Härteskala. Denn, während z. B. bei den Röhren II und III die Härte h von $i_2 = 1$ bis $i_2 = 3$ Milliampère nur um $^1/_2$ Grad der BW-Skala zugenommen hat, ist der Ausschlag des Qualimeters in diesem Falle bei Röhre II um 2,6° und bei III sogar um 3,5° gestiegen. Im übrigen zeigt aber die Tabelle XIX auch direkt, dass selbst für gleiche Härten h doch die Qualimeterangabe q ganz verschieden sein kann; denn dem Werte $h = 4^3/_4$ BW z. B. entspricht bei der Röhre II der Wert $q = 5{,}6^0$, bei der Röhre III aber nur der Wert $q = 4{,}5^0$.

Die Verhältnisse gestalteten sich ähnlich, als in diesem Falle statt des Wehneltunterbrechers die Quecksilberturbine mit 100 Unterbrechungen in der Sekunde genommen wurde, wie die Versuche der folgenden Tabelle lehren.

Tabelle XX.

Es war für i_2 =	1	2	3	MA
bei Röhre I { h =	$3^1/_2$	$3^3/_4$	$3^3/_4$	BW
q =	6,0	7,3	7,8	Grad
bei Röhre II { h =	$4^1/_4$	$4^1/_4$	$4^1/_2$	BW
q =	6,8	7,8	8,5	Grad

Auch als an Stelle des bisher benutzten Induktors ein Intensivstromapparat genommen wurde, blieb bei Anwendung des Wehneltunterbrechers das Verhalten des Bauerschen Messgerätes in dieser Beziehung das gleiche, während hier bei Anwendung des Quecksilberunterbrechers die in Rede stehende Anomalie eigentümlicherweise nahezu völlig verschwand, d. h. es war bei diesen letzteren Versuchen der Anstieg des Ausschlages des Qualimeters nicht viel größer als der der Härte der Röhre selbst. Die betreffenden Versuche sind in den beiden Tabellen XXI und XXII wiedergegeben.

Tabelle XXI.
(Intensivstrominduktor, Wehneltunterbrecher.)

Es war für i_2 =	1	2	3	MA
bei Röhre I { h =	$4^1/_4$	$4^1/_4$	$4^1/_2$	BW
q =	2,6	4,0	4,6	Grad
bei Röhre II { h =	$5^1/_4$	$5^1/_4$	$5^1/_4$	BW
q =	3,0	5,3	5,9	Grad

Tabelle XXII.
(Intensivstrominduktor, Quecksilberturbine.)

Es war für i_2 =		1	2	3	MA
bei Röhre I	h =	3	$3^1/_2$	$3^3/_4$	BW
	q =	4,6	5,7	6,1	Grad
bei Röhre II	h =	$4^1/_2$	5	$5^1/_4$	BW
	q =	5,0	5,8	6,3	Grad
bei Röhre III	h =	$5^1/_2$	$5^1/_2$	$5^1/_2$	BW
	q =	7,2	7,7	7,7	Grad

Es sei hier ferner noch erwähnt, dass die in Rede stehende Unregelmässigkeit des Bauerschen Instrumentes auch beim Gleichrichterbetrieb mehr oder weniger verschwindet, wie z. B. schon aus den Zahlen der beiden Tabellen X und XI hervorgeht; denn in der ersteren, wo $i_2 = 2$ Milliampère war, entspricht der Härte 5 BW ein Wert $q = 4{,}3^0$, und in der zweiten findet man bei $i_2 = 4$ Milliampère, für die gleiche Röhrenhärte $q = 4{,}4^0$, d. h. fast genau den gleichen Wert.

Auf die Gründe der hier in Rede stehenden Anomalie des Qualimeters will ich nicht näher eingehen; schon das Bestehen dieser einen Unregelmässigkeit aber würde offenbar genügen, um das Instrument zu einer absoluten, d. h. allgemein gültigen Messung der Härte einer Röntgenröhre, wie sie ja durch die bekannten Härteskalen in durchaus zuverlässiger Weise geschieht, unbrauchbar zu machen. Die einfache Kontrolle der Röhrenhärte dagegen wird dadurch nicht behindert, vorausgesetzt allerdings, dass man eben in denjenigen Fällen, in welchen die Anomalie in stärkerem Masse auftritt, die durch die Röhre gehende Stromstärke möglichst konstant hält.

Eine solche allgemeine Brauchbarkeit der Angaben des Qualimeters ist nun aber ferner auch schon deswegen ausgeschlossen, weil diese Angaben sich auch bei gleicher Härte und gleicher Belastung der Röhre doch noch ganz erheblich ändern können, wenn man von einer Betriebsart zu einer anderen übergeht, und zwar sogar schon bei demselben Hochspannungsapparat, wenn man nämlich hier nur die Art der Schaltung oder — beim Induktor — nur die Art des Unterbrechers oder auch nur die Tourenzahl des letzteren ändert.

Die Richtigkeit dieser Bemerkungen ergibt sich zum Teil schon aus den bisher mitgeteilten Versuchen; zum bequemeren Vergleich seien aber daraus in der folgenden Tabelle XXIII beispielsweise diejenigen Ablesungen des Qualimeters zusammengestellt, welche sich auf die Härte 4 BW und die Stromstärke 2 Milliampère beziehen. Dabei ist ferner über den einzelnen Zahlenwerten die Nummer der betreffenden Tabelle angegeben, aus der sie entnommen sind, sowie ausserdem auch kurz die Art des Betriebes angedeutet. Hierbei bezeichnet I_1 den Induktor mit hoher sekundärer Windungszahl, I_2 den Intensivstrominduktor, W den Wehnelt- und Q den Quecksilberturbinenunterbrecher, Id den Ideal- und Er den Ereskohochspannungsgleichrichter.

Tabelle XXIII.
(Verschiedene Angaben des Qualimeters für h = 4 BW und $i_2 = 2$ Milliampère.)

aus Tabelle Nr.	I	II	VII	IX	XII	XIII	XVI
Betriebsart	I_1 W	I_1 Q	I_2 W	Id	Er	Er	Er
q =	4,9	9,4	3,7	7,4	3,4	1,8	2,8

Man sieht aus dieser Tabelle, dass, trotzdem die Härte und auch die Belastung der Röhre in allen Fällen die gleiche war, die Angabe des Qualimeters doch von einer Betriebsart zur andern ganz gewaltige Unterschiede aufweist, so dass mithin an eine allgemeine Festlegung der für die verschiedenen Fälle notwendigen Strahlendosen auf Grund der Angaben des Qualimeters natürlich nicht zu denken ist.



Eine solche Festlegung ist aber auch nicht einmal für ein bestimmtes Instrumentarium möglich; denn es ändern sich, wie jetzt noch an mehreren Beispielen gezeigt werden soll, die Angaben des Qualimeters meistenteils auch dann, wenn man die Schaltung des Instrumentariums ändert.

Beispiel 1: Eine Röhre wurde nacheinander mit der weichen, mittleren und harten Schaltung eines Idealapparates jedesmal mit 2 Milliampère belastet. Ihre Härte blieb dabei unverändert gleich $3^1/_4$ BW. Das Qualimeter dagegen zeigte in den drei Fällen bzw. 6,4, 7,1 und 7,8° an.

Beispiel 2: Eine andere Röhre wurde mit einem Intensivstrominduktor in Verbindung mit einem Wehneltunterbrecher — und zwar unmittelbar nacheinander mit drei verschiedenen Stiftlängen (kurz, mittel, lang) — bei unveränderter Grösse der primären Selbstinduktion jedesmal mit 2 Milliampère belastet. Dabei ergab sich als Härte der Röhre bzw. $4^1/_4$, 5 und $5^1/_2$ BW, so dass also hierbei ein ganz beträchtliches Ansteigen der Härte stattfand, ein Vorgang, der übrigens auch schon an und für sich höchst interessant ist, und auf den ich vielleicht in einer späteren Abhandlung zurückkommen werde. Die Angabe des Qualimeters andererseits lautete in diesen drei Fällen bzw. 5,4, 4,8 und 4,6, d. h. sie änderte sich hier gerade in umgekehrtem Sinne wie bei der Härteskala. Es sei dabei noch ausdrücklich erwähnt, dass auch in diesem Falle die Angaben der W-Skala denjenigen der BW-Skala durchaus parallel gingen, so dass es sich hier also nicht etwa um eine Unregelmässigkeit der BW-Skala, sondern vielmehr um eine solche des Qualimeters handelt. Ferner ist hierzu noch anzuführen, dass auch eine zweite, erheblich weichere Röhre, die in derselben dreifach verschiedenen Weise betrieben wurde, ganz ähnliche Ergebnisse lieferte; denn ihre Härte war in den drei Fällen bzw. $2^1/_4$, $3^3/_4$ und $3^1/_4$ BW, und das Qualimeter zeigte wieder gerade umgekehrt bzw. 3,6, 2,9 und 2,1° an.

Beispiel 3: Die erstere der beiden im vorigen Beispiel genannten Röhren wurde dann auch noch in drei aufeinander folgenden Versuchen — zwar mit demselben Induktor wie dort — aber diesmal in Verbindung mit dem Quecksilberunterbrecher betrieben, und zwar im ersten und zweiten Versuch mit einem Quecksilberturbinenunterbrecher, der hierbei bzw. auf 100 und 60 Unterbrechungen in der Sekunde eingestellt wurde, und beim dritten Versuch mit einem Quecksilberstiftunterbrecher, der nur 30 Unterbrechungen in der Sekunde machte. Die Stromstärke i_2 wurde wieder jedesmal auf 2 Milliampère einreguliert. Auch bei dieser Versuchsreihe stieg nun die Härte der Röhre wieder ähnlich wie beim vorigen Beispiel von einem Versuch zum andern; denn sie war in den drei Versuchen bzw. $3^1/_2$, $4^1/_4$ und 5 B-W, während das Qualimeter auch hier wieder nicht stieg, sondern fiel, da es bzw. 5,3, 4,8 und 4,3 Grad anzeigte.

Auf den Grund dieses unregelmässigen Verhaltens des Qualimeters will ich hier nicht eingehen sondern nur noch einmal darauf hinweisen, dass danach die Angaben des Instrumentes auch nicht einmal für ein und denselben, stets mit dem gleichen Instrumentarium arbeitenden Beobachter als eine allgemein gültige Norm dienen können, nach welcher er sich die für die verschiedenen Fälle notwendige Strahlendosis bestimmen könnte. Der Beobachter würde vielmehr das Qualimeter, wenn er es zu diesem Zwecke verwenden wollte, nicht bloss für jede Schaltung seines Hochspannungsapparates, sondern auch für jede Schaltung seines Unterbrechers, sowie drittens auch für jede Belastung seiner Röhre besonders eichen müssen.

Endlich sei noch erwähnt, dass die Angaben des Qualimeters sich manchmal auch von einer Röhre zur andern etwas ändern, auch wenn in beiden Fällen die Härte, die Betriebsweise und die Belastung vollkommen die gleiche bleibt. Die Unterschiede sind allerdings in dieser Beziehung nicht so erheblich wie die oben angegebenen, da sie bei meinen vielfachen Beobachtungen im Höchstfalle nur 1,2° der Skala des Qualimeters betrugen, meistens aber viel kleiner waren.

Fassen wir schliesslich noch einmal alles kurz zusammen, so können wir sagen, dass das Qualimeter die Härteskala allerdings insoweit ersetzen kann, als es ebenso wie diese die Kontrolle der Härte der Röntgenröhre ermöglicht, dass es aber auch diese Aufgabe mit Sicherheit nur beim Induktorbetrieb erfüllt.

Die Verwendung der Angaben des Qualimeters zur Festlegung röntgenographischer und therapeutischer Strahlendosen ist dagegen selbst für ein und dasselbe Instrumentarium kaum durchzuführen, und von einer allgemeinen Benutzung derselben in diesem Sinne kann natürlich erst recht nicht die Rede sein.

Hamburg, physikalisches Staatslaboratorium, im Juli 1911.

Aus dem Röntgeninstitut des allgemeinen Krankenhauses St. Georg, Hamburg.

Die Lindemannröhre.

Frühreaktion. Expositionsabkürzung.

Von

Prof. **Albers-Schönberg.**

Unter den verschiedenen Versuchen, den Nutzeffekt der Röntgenröhren durch Verwendung durchlässigeren Glases zu steigern, nimmt die in neuester Zeit erschienene Lindemannröhre das grösste Interesse in Anspruch. C. L. & F. A. Lindemann[1]) stellten aus Körpern, welche möglichst geringes Atomgewicht haben, ein neues Glas her. Das zur Fabrikation gewöhnlichen Glases verwendete Natrium-Kalium-Silikat ersetzten sie folgendermassen:

Statt	Natrium	(At.-Gew. 23)	wurde	Lithium	(At.-Gew. 7)	genommen
„	Kalzium	(„ 40)	„	Beryllium	(„ 9)	„
„	Silizium	(„ 28)	„	Bor	(„ 11)	„

Nach Aussage der Autoren absorbiert dieses Glas etwa fünfmal weniger Röntgenstrahlen mittlerer Härte als gewöhnliches Glas. Es erwärmt sich wenig, fluoresziert nicht und erzeugt so gut wie keine lästigen Sekundärstrahlen. Von der Firma C. H. F. Müller in Hamburg wird dieses Glas in einer Durchschnittsdicke von 0,2—0,5 mm als Fenster in jeden Röhrentyp, meist Wasserkühlröhre, eingesetzt. Die Bestimmung des therapeutischen Nutzeffektes der Röhren wurde durch Frank-Schultz dosimetrisch nach Sabouraud-Noiré vorgenommen und ergab bei der gewählten Versuchsordnung die Teinte B in der halben Zeit wie bei einer gewöhnlichen Röhre.

Röntgenographisch liess sich die Expositionszeit abkürzen, was begreiflich erscheint, da im Lithiumglas nur 10—15% der Strahlen absorbiert werden, während nach Walter in einer gewöhnlichen Röhre etwa 60% zur Absorption kommen. Der Nutzeffekt steigt also von 40% auf 85—90%. Die neuen Röhren senden Strahlen von solcher Weichheit aus, wie sie durch gewöhnliches Glas überhaupt nicht austreten und üben eine erhebliche Wirkung auf die photographische Platte aus. Ein Aluminiumblech von 0,2 mm Dicke schneidet diese Strahlen vollständig ab.

Gelegentlich des VII. Kongresses der Deutschen Röntgen-Gesellschaft 1911 berichtete Frank-Schultz über die Benutzung der überweichen Strahlen der Lindemannröhre zu therapeutischen Zwecken. Als Hauptgebiet für die praktische Anwendung bezeichnete er die Naeviflammei, wo sie allen übrigen Strahlen überlegen sind. Allein auch bei gleichmässigster Versuchsanordnung fielen die Resultate verschieden aus. Die Ulzerationen nach überweichen Strahlen (unter 1 Wh.) unterscheiden sich prinzipiell von den gewöhnlichen Röntgengeschwüren. Ihre Inkubation beträgt einen Tag bis sechs Wochen; sie sind schmerzlos, überhäuten sich schnell und hinterlassen keine Atrophie. — Auf demselben Kongress berichtete Fischer über die Konstruktion der Röhre, ferner Albers-Schönberg über gute Resultate mit ihr bei Teleaufnahmen; ausserdem teilten Bauer und Haenisch befriedigende Erfahrungen mit.

Die vorstehenden Publikationen veranlassten mich, eine Nachprüfung in der Praxis vorzunehmen. Zunächst liess ich eine grössere Anzahl von kurzzeitigen Thorax-Übersichtsaufnahmen machen, die recht gut ausfielen, deren Anfertigung aber bald wegen Mangels an Röhren wieder

---

[1]) Zeitschrift für Röntgenkunde. Bd. XIII. 1911.

aufgegeben werden mussten. Als es der Firma C. H. F. Müller (Hamburg) möglich war, mir eine grössere Anzahl guter Wasserkühlröhren mit Lindemannglas zur Verfügung zu stellen, setzte ich die Versuche fort und liess fast alle Aufnahmen mit den neuen Röhren herstellen.

Die Untersuchung der Lungenspitzen zum Zweck der Frühdiagnose der Lungentuberkulose wird im Krankenhaus St. Georg fast täglich in mehreren Fällen vorgenommen. Schon wenige Tage nach der Einführung der Lindemannröhre wurde mir von den Stationen Meldung gemacht, dass alle auf Lungenspitzentuberkulose untersuchten männlichen und weiblichen Kranken stark ausgesprochene Erytheme auf der Brusthaut hätten. Ich liess mir die Patienten, 13 an der Zahl, kommen und stellte fest, dass sie sämtlich mit Siemens & Halske Gleichrichter, Lindemannröhre, 10 Milliampère, ca. 5—6 Walter und ca. 3—4 Bauer bei 38 cm Fokus/Haut-Distanz mittels Kompressionsblenden-Zylinder (13 cm) 1 Minute lang ohne Zwischenlage eines Wattekissen zur Herstellung der Platte durchstrahlt worden waren. Sämtliche 13 Fälle zeigten eine ausgesprochene Frühreaktion vom leichten rosa bis zum bläulich-rotem Erythem. Dieses beschränkte sich genau auf die Stelle der Brust, wo die untere Appertur des 13 cm-Zylinders aufgestanden hatte, war also oberhalb des Manubrium sterni und am Hals lokalisiert. Die stärkste Rötung fand sich dort, wo die Strahlen mehr oder weniger senkrecht aufgetroffen hatten, also über dem Manubrium und Jugulum. Die seitlichen Halspartien, die tangential getroffen waren, zeigten weniger intensive Färbung. Gegen die nicht geschützte Haut setzte sich das Erythem lineär, entsprechend dem Zylinderrande, ab. In keinem Fall wurde über subjektive Empfindungen, wie Jucken, Wärmegefühl oder dergleichen geklagt. Leider war es nur in vier Fällen möglich nachträglich festzustellen, dass das Erythem bereits am Tage der Aufnahme, also etwa 5—6 Stunden nach derselben, aufgetreten war. In den übrigen neun Fällen bleibt die Entstehungszeit unentschieden, jedoch ist mit Sicherheit anzunehmen, dass es spätestens am Tage nach der Bestrahlung eintrat. In sämtlichen 13 Fällen verschwand die Frühreaktion langsam innerhalb 14 Tage bis 4 Wochen und später. Nur in einem Fall kam es zu einer unbedeutenden etwa linsengrossen Exkoriation. Bei kachektischen und brünetten Personen ging die Rotfärbung in eine intensive Braunpigmentierung der Haut über. Eine Spätreaktion trat in keinem der Fälle auf.

Diese eigentümliche Frühreaktion nach Bestrahlung mit Lindemannröhren, welche bei Lungenspitzenaufnahmen bei Benutzung gewöhnlicher Röhren bisher niemals von mir beobachtet worden war, veranlasste mich, eine Reihe von Versuchen anzustellen, über welche in folgendem kurz berichtet werden soll:

Zunächst untersuchte ich die Strahlung der Lindemannröhre, im Vergleich zur gewöhnlichen Wasserkühlröhre quantimetrisch mittels des Dosierungsverfahren nach Sabouraud-Noiré, Bordier und Kienböck. Hierbei stellte sich heraus, dass bei einer Minute Expositionsdauer unter der gleichen Belastung und mit dem gleichen Härtegrad, wie oben beschrieben, die Teinte B nach Sabouraud-Noiré nicht erreicht wurde. Die Verfärbung der Pastille war allerdings deutlich. Das neue Bordiersche Dosimeter zeigte nur eine sehr geringe Verfärbung der Pastille, die noch unter Nr. 1 der Skala blieb. Da das Kienböck-Verfahren in letzter Zeit eine Verbesserung erfahren hatte, so liess ich mir das neue, soeben im Handel erschienene Dosimeter[1]) kommen und bestimmte mit ihm die Dosis, welche 5 x betrug. Der Kontrollversuch mit einer gewöhnlichen Röhre ergab $1^3/_4$ x. Sabouraud-Noiré und Bordier kamen bei dieser Röhre nicht in Betracht. Die mittleren Dosen, welche sich bei weiteren Untersuchungen an Patienten herausstellten, haben folgende Annäherungswerte:

Unter den gleichen Bedingungen der Belastung und des Härtegrades ergab:

1 Minute	etwa	5—8 x	15 Sekunden	etwa	2 x
30 Sekunden	„	4 x	10 „	„	1,3 x.
20 „	„	2,7 x			

[1]) Mit dem neuen Holzknechtschen Dosimeter verglichen konstatierte ich nachträglich unter den obigen Bedingungen bei 15 Sek. Expos. 2 x Kienböck = 1 H.



Nach Feststellung dieser Verhältnisse suchte ich die untere Expositionsgrenze für die Erythembildung bei Röntgenaufnahmen festzustellen und blieb der Einheitlichkeit der Versuche wegen bei Lungenspitzenaufnahmen. Es wurden 19 Aufnahmen gemacht:

Protokoll-Nr.						
3619 3484	2 Fälle	à 45	Sek.,	—	Ergebnis:	deutliches Erythem
3700	1 Fall	à 30	„	$3^{1}/_{4}$ x	„ :	nach Aussage des Patienten nach 2 Stunden deutliches Erythem
3699	1 „	à 30	„	5 x	„ :	nach 8 Stunden deutliches Erythem
3710	1 „	à 30	„	4 x	„ :	zwei Tage darauf deutliches Erythems
3798	1 „	à 20	„	—	„ :	am selben Abend deutliche Rötung
3959	1 „	à 20	„	2 x	„ :	trotz Zwischenlage von schwarzem Papier am Tage darauf sehr deutliches Erythem
3715	1 „	à 15	„	$1^{3}/_{4}$ x	„ :	zwei Tage darauf Andeutung eines Erythems
3729	1 „	à 15	„	$2^{1}/_{4}$ x	„ :	am Tage darauf schwaches, aber deutl. Erythem
3730	1 „	à 15	„	2 x	„ :	am selben Abend deutliches Erythem
3819	1 „	à 15	„	2 x	„ :	drei Tage darauf minimales, aber deutliches Erythem
3836	1 „	à 15	„	2 x	„ :	kein Erythem
3851	1 „	à 15	„	2 x	„ :	Erythem am selben Abend
2926	1 „	à 15	„	—	„ :	trotz Zwischenlage von schwarzem Papier am Tage darauf schwaches Erythem
4013	1 „	à 15	„	2 x	„ :	am Tage darauf eben angedeutetes Erythem
3725	1 „	à 10	„	$2^{1}/_{4}$ x	„ :	zwei Tage darauf Andeutung eines Erythems
3785	1 „	à 10	„	$1^{1}/_{2}$ x	„ :	kein Erythem
3799	1 „	à 10	„	1 x	„ :	Erythem minimal
3769	1 „	à 5	„	1 x	„ :	kein Erythem.

Bei allen diesen Fällen waren die Versuchsanordnungen die gleichen. Kompressionszylinder (13 cm), Fokus/Hautabstand 38 cm. Röhrenbelastung mit Siemens & Halske-Gleichrichter, 10 Milliampère, Walter ca. 5, Bauer 3—4. Keine Kissenzwischenlage.

Wir sehen aus der vorstehenden Zusammenstellung, dass bei 15 Sekunden Exposition bei $1^{3}/_{4}$—2 x, unter den gleichen Versuchsbedingungen, soweit dieses möglich ist, noch Reaktionen auftreten, dass dagegen unter 15 Sekunden gar nicht oder nur in Ausnahmefällen, auf eine, und dann auch nur äusserst schwache Frühreaktion zu rechnen ist. Im Fall 3836 wurde kein Erythem bei 2 x in 15 Sekunden beobachtet.

Bei Aufnahme einer Schulter wurde bei 25 Sekunden Exposition, mit Wattekissen zwischen Kompressionsrohr und Körperoberfläche, unter den gleichen Bedingungen (2 x Kienböck) keine Frühreaktion erzielt. Ebenso verliefen negativ 2 Ellenbogenuntersuchungen mit Kissen und 15 Sekunden Exposition ($1^{1}/_{2}$—4 x). Eine komplette Nierensteinuntersuchung, bestehend aus 7 Aufnahmen, je 3 auf beiden Seiten und eine Blasenaufnahme, ohne Kissen, pro Aufnahme $1^{1}/_{2}$ x, zeigte kein Erythem. Eine Kopfaufnahme, dorso-ventral, zur Darstellung der Stirnhöhlen und Exposition von 45 Sekunden, mit dazwischen gelegtem Wattekissen, zeigte keine Frühreaktion und keinen Haarausfall. Eine Hüftgelenksaufnahme mit 60 Sekunden Exposition (5 x Kienböck) und Kissen zeigte ebenfalls keine Frühreaktion. Gleichfalls negativ bezüglich der Frühreaktion verlief eine Knieuntersuchung mit Kissen und 40 Sekunden Exposition (3 x Kienböck). Eine unter den gleichen Bedingungen aber ohne Zwischenlagerung eines Wattekissen gemachte Oberschenkelaufnahme (4 x Kienböck) zeigte am Tag nach der Untersuchung ein sehr ausgesprochenes Erythem. Ich liess dann je eine Aufnahme des rechten Oberschenkels mit Kissenunterlage (3 x Kienböck) und des linken ohne Kissen (2 x Kienböck) mit dem Resultat machen, dass nur links ein schwaches Früherythem ca. 24 Stunden nach der Aufnahme eintrat. Eine doppelseitige Hüftgelenksaufnahme, rechts mit Kissen (2 x) zeigte nach 24 Stunden ein eben an-

gedeutetes Erythem, links ohne Kissen (4 x) eine deutlich ausgesprochen Frühreaktion. Es genügt demnach ein einfaches Wattekissen, um die weichen Strahlen fast vollständig abzufiltrieren.

Es ergibt sich ferner, dass die Brusthaut über den bei der Lungenspitzenaufnahme in Betracht kommenden Partien auf die Strahlenreize der Lindemannröhre stärker frühreagiert, als die Haut an andern Körperteilen.

In *Nr. 12 der Deutschen Medizinischen Wochenschrift 1911* ist eine Arbeit von Brauer aus der der dermatologischen Universitätsklinik in Kiel über das Röntgen-Primärerythem (Frühreaktion) erschienen, in welchem er einen Satz von Frank-Schultz, dahin lautend, dass die Frühreaktion nicht experimentell zu erzeugen sei, angreift. Meine Versuche mit der Lindemannröhre geben Brauer recht, denn es hat sich gezeigt, dass man mit ihr bei beliebigen Personen und richtiger Dosierung stets eine Frühreaktion auf der Brusthaut hervorrufen kann. Auch Brauer gibt an, dass an den Extremitäten grössere Dosen nötig seien, als an der Brust, was sich mit meinen Versuchen vollständig deckt. Nach genanntem Autor hatte die Hälfte aller Bestrahlten (48 %) ein wahrnehmbares Primärerythem schon nach 2 x. Auch dieses steht mit meinen Ergebnissen im Einklang, da ich für Hervorrufung eines nur spurweise angedeuteten Erythems im Minimum $1^3/_4$—2 x bedurfte, während ein deutliches, stark ausgesprochenes Erythem mit höheren Dosen stets erzielt wurde. Der eine negative Fall 3836, der nach 2 x kein Erythem zeigte, ist die einzige unter 32 Fällen von mir beobachtete Ausnahme. Die von Brauer veröffentlichten Schlussfolgerungen lassen sich durch die Versuche mit der Lindemannröhre in jeder Weise stützen.

Die früher von Holzknecht vertretene, aber später von ihm zurückgenommene Hypothese, dass die Beschaffenheit der Röhre für den Eintritt der Frühreaktion von Einfluss sei, wurde begründet auf 22 Fällen von Frühreaktion nach Bestrahlung mit durch Alter violett gewordenen Röhren. Holzknecht nahm an, dass diese Röhren eine besondere Art für die primäre Reaktion verantwortliche Strahlen aussenden. Vielleicht lassen die Versuche mit der Lindemannröhre diese von Holzknecht aufgegebene Idee wieder Bedeutung gewinnen, denn es wäre immerhin denkbar, dass eine Ähnlichkeit der Wirkung der durch Röntgenstrahlen veränderten Röhren mit den Lindemannröhren bestehen könnten.

Die besondere Idiosynkrasie, d. h. die Empfindlichkeit des Gefässsystems (H. E. Schmidt-Holzknecht) oder abnorme Empfindlichkeit des Hautpigmentes mancher Personen (Levy-Dorn) mag für gewisse Hautpartien des Körpers zu Recht bestehen. Gegenüber der Lindemannröhre ist, wenigstens für die Brusthaut, die Idiosynkrasie nicht heranzuziehen, da alle Menschen annähernd gleichmässig reagieren. Dass tuberkulöse Personen, wie sie ja bei den Lungenspitzenaufnahmen in der überwiegenden Mehrzahl in Betracht kommen, besonders auf die Lindemannstrahlung reagieren könnten, lässt sich nicht annehmen, da auch bei gesunden Menschen, wie ich mich überzeugt habe, die Reaktion mit der gleichen Präzision eintritt.

Die Stärke der Frühreaktion hängt wie bei der gewöhnlichen, so auch bei der Lindemannröhre von der Grösse der applizierten Dosis ab. Die Wirkung eventueller ultra-violetter Strahlen konnte ich ebenso wie die der Wärmewirkung und der elektrischen Entladung ausschliessen.

Der Grad der Frühreaktion bei gleicher Dosis wechselt nach meinen Erfahrungen bei den einzelnen Menschen nur in geringen Grenzen.

Bei den röntgenographischen Aufnahmen mit der Lindemannröhre ergab sich durchweg eine beträchtliche Abkürzung der Expositionszeit. Zahlenmässige Angaben kann ich zunächst nur für die Lungenspitzen und Thoraxübersichtsaufnahmen machen, da die vergleichenden Versuche mit anderen Objekten noch nicht abgeschlossen sind.

Die Lungenspitzenaufnahme ist als Prüfstein für die Aufnahmetechnik das denkbar beste Objekt, da ausserordentlich viele verschiedenartige Schattenqualitäten auf derselben Platte darzustellen sind. Es muss verlangt werden, dass die Skeletteile, Wirbel und Rippen, ausreichend gute Struktur zeigen, ferner sollen die Weichteile des Halses sich deutlich differenzieren,



um eventuell verkalkte Drüsen wahrnehmen zu können. Die Interkostalräume, auf welche es in erster Linie für die Diagnose ankommt, zeigen eine grosse Reihe der verschiedensten und feinsten Details, die nur auf wirklich guten Bildern mit genügender Klarheit erkannt werden können. Es braucht ferner nur an die Darstellung der Lungengefässe erinnert zu werden, die auf guten Lungenspitzenbildern stets unzweideutig klar erscheinen sollen.

Seit langem stelle ich diese Aufnahmen ohne Verstärkungsschirm und ohne Atempause bei Rückenlage des Patienten mit einer Röhrenbelastung von 10 Milliampère, Walter 5, Fokus/Hautabstand 38 cm, Kompressionsblende, in einer Minute her und erhalte stets Platten, welche im Durchschnitt den oben skizzierten Bedingungen voll entsprechen.

Nach Einführung der Lindemannröhren konnte die Exposition wesentlich heruntergesetzt werden, so dass sich als Optimum für Frauen eine Expositionszeit von 10—15 Sekunden bei gleicher Belastung und gleichem Härtegrad ergibt. Bei Männern sind bisweilen einige Sekunden wegen der grösseren Thoraxdicke zuzulegen. Selbstverständlich lässt sich bei steigender Belastung die Exposition immer weiter abkürzen, so dass z. B. bei 80 MA in $^1/_{10}$ Sekunde ein gutes durchgearbeitetes Spitzenbild erzielt wird (ohne Verstärkungsfolien).

Es muss indessen besonders hervorgehoben werden, dass man mit diesen Expositionszeiten bei anscheinend gleicher Härte und Röhrenbelastung nicht immer Idealaufnahmen erhält, sondern dass auch Unterexpositionen hin und wieder vorkommen. Andererseits wird z. B. mit 30 Sekunden Exposition durchaus nicht immer überexponiert, sondern auch mit dieser und sogar mit noch längerer Belichtung werden häufig vollendet gute Bilder erzielt. Der scheinbare Widerspruch liegt in dem schnellen und unkontrollierbaren Wechsel des Härtegrades der Röhren während der Aufnahme, für dessen feinere Beobachtung wir zurzeit kein ausreichendes Mittel haben. Man braucht auch heute noch neben persönlichem Geschick und Röhrenkenntnis eine gewisse Portion Glück für die Herstellung wirklich idealer Platten.

Bei den Knochenaufnahmen liegen die Verhältnisse anders, denn hier deckt das relativ grobe Objekt viele Fehler der Röhrenqualität, die sich bei den Lungenspitzenaufnahmen bis zur völligen diagnostischen Unbrauchbarkeit störend bemerkbar machen, zu.

Für die Lungenspitzenaufnahmen möchte ich also im Mittel eine drei- bis vierfache Expositionsabkürzung bei Verwendung von Lindemannröhren annehmen.

Bei den kurzzeitigen Thoraxübersichtsaufnahmen, sind ebenfalls an die Qualität der Röhren höchste Anforderungen zu stellen, denn auch hier kommt es auf die gleiche Feinheit, wie bei den Lungenspitzen an. Durch die Folien haben wir eine nicht zu unterschätzende Unterstützung bei der Herstellung kurzzeitiger Aufnahmen gefunden, dennoch muss das Streben dahin gehen, allmählich solche kurzzeitigen Bilder, bei welchen es in erster Linie auf die Feinheiten der Zeichnung ankommt, ohne Folie herzustellen, denn es ist nicht zu bestreiten, dass die Qualität mancher Bildern, namentlich durch ältere Folien, herabgesetzt wird.

Es gelingt mir mit Lindemann-Röhren mit abgestumpftem Brennpunkt[1]) ohne Folien in $^1/_{10}$ Sekunde bei 65 cm Fokus/Hautdistanz, 63—80 Milliampère, 5—6 Walter, $^3/_4$—1 x Oberflächendosis, Siemens & Halske-Gleichrichter, fast ausnahmslos tadellose Lungenaufnahmen herzustellen. Die Konstruktion der Lindemannröhre ist also als ein erheblicher Fortschritt auf dem Wege zur wirklichen Momentaufnahme, d. h. zur Momentaufnahme ohne Vermittelung einer Verstärkungsfolie anzusehen. Eine nicht geringere Bedeutung kommt ihr in der therapeutischen Technik zu. Alle Arten der Bestrahlungstechnik, auch die von mir 1909 angegebene kurzzeitige oder Sekunden-Therapie[2]) werden wesentlichen Vorteil von der Lindemannröhre im Sinne der Expositionsverkürzung haben. Dass bei Benutzung dieser Röhre die grösste Vorsicht in der Dosierung, den Schutzvorrichtungen usw. obwalten muss, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden.

---

[1]) Bezügl. des abgestumpften Brennpunktes vgl. A.-S. Moment-Teleröntgenographie, Verhandl. der Deutsch. Röntgen-Ges., Bd. VII, sowie Röntgentechnik III. Auflage.

[2]) Fortschritte Bd. XIV.



Isolierte Erkrankung des Hüftgelenkpfannendaches ohne Beteiligung des Gelenkes.

Von

Dr. **A. Burchard,** Rostock.

(Hierzu Tafel XXVII, Fig. 1—4.)

Während das Röntgenbild bei der Frühdiagnose der Hüftgelenksentzündung uns häufig keinen Anhaltspunkt gibt und deutliche Veränderungen erst aufweist, wenn die Diagnose schon nach den klinischen Symptomen möglich ist, ist die Röntgendiagnose für die Feststellung ev. extraartikulärer Herde und Erkrankungen von der grössten Wichtigkeit. Ich möchte über einen hierher gehörenden Fall von Knochenerkrankung besonders eigenartiger Lokalisation berichten, bei dem die schweren, röntgenologisch nachweisbaren Veränderungen durch ihr Missverhältnis zu den klinischen Symptomen besondere Schwierigkeiten in der Diagnose machten.

G. K., 8 Jahre alt, Architektentochter, ist immer gesund gewesen und stammt aus gesunder Familie. Eine Schwester der Mutter hat vom 7. bis zum 11. Lebensjahr an einer Hüftgelenksaffektion gelitten, sie hat monatelang im Streckverband gelegen, Bäder benutzt und ist dann geheilt worden; jetzt ist sie verheiratet und hat gesunde Kinder. Im Mai 1910 stauchte unsere Patientin beim Abspringen aus den Turnringen heftig auf die Füsse. In den darauf folgenden 14 Tagen war sie matt, wollte nicht recht gehen und klagte über Müdigkeit. Am 4. VI. 10 brach sie mit einer Kinderschaukel zusammen und fiel so, dass das linke Bein abduziert und bei gebeugtem Knie stark nach innen rotiert wurde. Bald darauf begann P. auf dem linken Bein zu hinken und kam in die Behandlung von Prof. Ehrich, welcher sie mir zur Röntgenuntersuchung überwies.

Das Kind war seinem Alter entsprechend entwickelt und sah frisch und blühend aus. Die Organe der Brust- und Bauchhöhle erwiesen sich als gesund, insbesondere ergab die Untersuchung der Lungen perkutorisch und auskultatorisch durchaus normalen Befund, nirgends Verdacht auf eine tuberkulöse Affektion oder Residuen einer solchen. Temperatur normal. Das Kind ging leicht hinkend mit dem linken Bein. Das linke Hüftgelenk war, ebenso wie das rechte, in jeder Richtung frei beweglich, die Pat. hatte weder beim Bewegen noch beim Auftreten Schmerzen. Der Umfang des linken Oberschenkels war 1,5 cm geringer als der des rechten.

Die Röntgenuntersuchung vom 10. 6. 10 (Bild 1) ergab nun einen höchst eigenartigen Befund Während das Röntgenogramm des rechten Hüftgelenkes normale Verhältnisse aufwies, zeigte sich links eine Vorwölbung des Pfannendaches nach innen und eine Volumenzunahme desselben in der Dicke. Der Gelenkspalt ist deutlich und scharf abgegrenzt, der Femurkopf weist nirgends Unregelmässigkeiten auf. Erhebliche Veränderungen der Knochenstruktur zeigen sich aber im Pfannendach, und zwar sieht man hier, ausgehend von der Knorpelfuge, eine unregelmässige Aufhellung und Auflockerung der Knochensubstanz, welche in der Gegend der Knorpelfuge am stärksten ist und von hier längs des Pfannenrandes nach oben und aussen verläuft in der Breite von ca. 1 cm. Nach unten zu geht der krankhafte Prozess nicht weit, man sieht deutlich die sogenannte Tränenfigur usw.

Es wurde nun eine Ruhigstellung und Entlastung des linken Beines durch Gipsverband und Bettruhe angeordnet und das Hüftgelenk von Zeit zu Zeit durch Röntgenaufnahmen auf etwaige Veränderungen kontrolliert.

Eine Übersichtsaufnahme vom 28. 8. 10 (Bild 2) gestattet sehr schön einen Vergleich der beiden Beckenhälften und zeigt deutlich, dass die Prominenz der linken Pfanne nicht etwa nur durch ein Durchbiegen des linken Pfannendaches entstanden, sondern vielmehr durch den Prozess im Knochen selbst bedingt ist; letzterer ist auf der Originalplatte links um 0,5 cm stärker als rechts.

Die Pat. erhielt dann einen Lorenzschen Gipsgehverband, welcher erst Anfang November wieder entfernt wurde. Der Umfang des linken Oberschenkels war nun infolge der Muskelatrophie 4 cm geringer als rechts. Die Beweglichkeit des Hüftgelenkes nach wie vor frei.

Auf dem Röntgenbild vom 5. 11. 10 (Bild 3) sieht man ein deutliches Fortschreiten des Krankheitsprozesses, letzterer hat bereits den äusseren Rand des Hüftbeines erreicht und hier den Knochen zerstört.

Ein in Berlin angelegter Zelluloidverband vom Becken bis zum Knie brachte auch keinen Nutzen. Die Eltern beobachteten eine deutliche Verschlechterung des Ganges. Die Röntgenuntersuchung vom 2. 1. 11 (Bild 4) ergab wiederum einen Fortschritt der Krankheit: Der Femurkopf in scharfer Zeichnung, der Gelenkspalt überall deutlich, der Knochen des Pfannendaches in grosser Ausdehnung verändert, die Kontur des vorderen Pfannenrandes nicht mehr scharf, sondern zackig, wie angefressen. Es kann nur noch der Pfannenknorpel den Krankheitsherd vom Gelenk trennen.



Trotzdem ist das Hüftgelenk absolut frei beweglich und schmerzlos, die linksseitige Oberschenkelmuskulatur mässig atrophisch. Eine Verkürzung des linken Beines ist nicht deutlich messbar, jedenfalls beträgt sie weniger als 1 cm.

Was die Diagnose betrifft, so wurde zu Anfang an einen entzündlichen Prozess, tuberkulöser oder auch osteomyelitischer Natur, gedacht. Dagegen sprach das blühende Aussehen des Kindes, die gute Beweglichkeit und die Schmerzlosigkeit des Gelenkes. Differentialdiagnostisch kam dann Ostitis fibrosa in Betracht, wurde aber, nachdem zur Sicherheit noch alle Röhrenknochen der Extremitäten röntgenographiert waren, ohne dass irgendwo sonst ein Anhalt für diese Krankheit gefunden wurde, besonders auch wegen der Lokalisation fallen gelassen. Als letzte Möglichkeit blieb die Annahme eines Tumors, etwa eines Enchondroms ausgehend von der Knorpelfuge.

Am 22. 1. 11 stellte Prof. Ehrich die Pat. auf der Versammlung der nordwestdeutschen Chirurgen in Hamburg vor, aber auch hier waren die Meinungen betreffs der Diagnose sehr geteilt, die Mehrzahl sprach sich für Tumorwahrscheinlichkeit aus.

Am 3. 2. 11 wurde die Pat. von Prof. Ehrich operiert. Längsschnitt an der Vorderfläche ausgehend von der Spin. ant. sup., Eingehen zwischen Mm. sartorius und Tensor fasciae. Durch Bewegung des Beines wurde der obere Kapselrand festgestellt und dann auf den oberen Pfannenrand vorgedrungen. Es zeigte nunmehr nach Abhebelung des Periosts 1 cm oberhalb des Pfannenrandes die Oberfläche des Knochens ein usuriertes, wie angefressenes Aussehen. Nach Abmeisselung eines Stückes der Kortikalis sah die Spongiosa gelbgrau und käsig infiltriert aus. Schon nach dem makroskopischen Aussehen erschien nunmehr die Diagnose Tumor ausgeschlossen, es konnte sich nur um einen entzündlichen Prozess handeln. Es wurde vorsichtig mit dem Hohlmeissel das kranke Gewebe ausgemeisselt, so dass eine ca. wallnussgrosse Höhle entstand. Das Gelenk wurde nicht eröffnet. Einpudern von Jodoform, Einführung eines kleinen Tampons. Naht. Fixierender Verband.

Die Wundheilung verlief ungestört. Am 13. 2. wurden die Nähte entfernt. Die Wunde ist jetzt fest vernarbt.

Bei der histologischen Untersuchung (Patholog. Inst. Prof. Schwalbe) der ausgemeisselten Knochenstücke fanden sich zwischen den Knochenbälkchen reichliche typische Epitheloidtuberkel.

Zur bakteriologischen Untersuchung (Hygien. Inst. Prof. Pfeiffer) wurde mit dem Material ein Meerschweinchen geimpft, welches nach zehn Tagen an eitriger Peritonitis zugrunde ging. Im Eiter konnten reichlich Tuberkelbazillen nachgewiesen werden. Andere Bakterien waren nicht nachweisbar. Die Diagnose Tuberkulose war somit sicher gestellt.

In der mir zugänglichen Literatur habe ich sehr wenig über Erkrankung des Pfannendaches ohne Beteiligung des Gelenkes gefunden, wohl aber berichten Waldenström (1), Huntington (2) und Rooth (3) über isolierte tuberkulöse Herde im Collum femoris, deren Diagnose durch Röntgenogramme ermöglicht und deren Operation extraartikulär vorgenommen wurde. Krause (4) sagt in seiner Monographie: Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke: „Von besonderer Wichtigkeit erschienen uns einige Fälle, in denen das Becken sehr nahe der Pfanne ergriffen war, ohne dass das Hüftgelenk spezifisch in Mitleidenschaft gezogen wurde“, führt aber weder selbst derartige Fälle an, noch weist er in seiner Literaturangabe darauf hin. Ebenso macht Ménard (5) auf die in der nächsten Umgebung des Hüftgelenkes am Femur oder Becken zur Entwickelung gelangenden tuberkulösen Erkrankungsherde aufmerksam, welche mitunter die gleichen Erscheinungen wie eine Hüftgelenkserkrankung hervorrufen. Einen Fall, der mit dem unserigen Ähnlichkeit hat, bei dem aber die genaue Diagnose fehlt, teilt Nové-Josserand (6) mit: Das Kind erkrankte im Alter von $6^1/_2$ Jahren an leichtem, rechtsseitigen Hinken. Es bildete sich dann im Laufe eines Jahres eine leichte Atrophie des rechten Beines und eine Verkürzung von 1 cm aus. Das Kind bewegte sich ohne Schmerzen, ermüdete aber rasch und begann dann zu hinken. Das Röntgenbild zeigte, dass der Beckenknochen in der Ausdehnung der Pfanne und der hinten oben angrenzenden Teile stark aufgetrieben und durchsichtiger als normal war, der Femurkopf war ohne Besonderheiten. Durch einen Extensionsverband wurde die Bewegungsfähigkeit wieder normal und das Hinken verschwand. Auf dem Röntgenbild waren die Veränderungen trotzdem noch sichtbar, verschwanden aber nach einem Jahr. Wenngleich dieser Fall in seinen klinischen Symptomen und dem Röntgenbefund viel Ähnlichkeit mit dem unserigen hat, so können wir ihn bei der hier unaufgeklärt gebliebenen Ursache des Leidens wohl kaum zum Vergleich heranziehen.



Andere Beobachtungen und Veröffentlichungen nach dieser Richtung hin habe ich nicht gefunden, ich hielt deshalb, besonders in Anbetracht der Schwierigkeiten, welche sich bei der Diagnose bieten können, die Veröffentlichung unseres klinisch und röntgenologisch genau beobachteten Falles für wünschenswert.

Literatur.

1. Waldenström, Tuberkulose des Hüftgelenks. Hygiea 1908. Festband II.
— Operative Behandlung der Tuberkulose im Schenkelhals. Zeitschrift für orthopäd. Chir. 1908, Bd. 22 und 1909, Bd. 24.
2. Huntington, The early operat treatment of osteomyelitis in the femorae head and neck. Surgery gyn. and obstetrix. 1907, pg. 104.
3. Rooth, Radical operation for the case of incipient hip-joint disease. Buffalo med. Journ. 1909 Juni.
4. Krause, Tuberkulose der Knochen und Gelenke. Deutsche Chirurgie, Lieferung 28a, 1899.
5. Ménard, Tuberculose juxta-coxall. La semaine medicale 1897, No. 50.
6. Nové-Josserand, G., Variété particulière d'une ostéo-arthrite de la hauche chez les enfants. Revue mens. des malad. de l'enfance. 1901, No. 37.

Röntgenphotogramme eines Foetus compressus s. papyraceus.

Von

Dr. **Schlee** in Braunschweig.

Hierzu Tafel XXVII, Fig. 5–7.

Der Freundlichkeit des Frauenarztes Herrn Dr. Reinecke in Braunschweig verdanke ich die wohl seltene Gelegenheit, von einem Foetus compressus einige wohlgelungene Aufnahmen haben machen zu können. Die anamnestischen Daten lauten in Kürze:

42jährige Xp. Alle Geburten spontan, darunter zwei Zwillingsgeburten, die erste zwei Knaben, die zweite zwei Mädchen. Mutter, Schwester und Frau des Bruders haben ebenfalls Zwillinge.

Am Ende der Schwangerschaft: Venter propendens. I. Schädellage mit Armvorfall. Da durch diesen Vorfall der Beckeneingang nicht völlig abgeschlossen, schlüpft ein dem fünften Monat entsprechender Foetus compressus durch und wird zuerst geboren. Nach kräftigem Druck nach Kristeller erfolgt die Geburt des ausgetragenen Knaben spontan.

Die Photogramme 5 und 6 zeigen die Verhältnisse des fötalen Skeletts sehr deutlich und lassen die Entwickelungszeit mit Sicherheit bestimmen als Ende des vierten, Anfang des fünften Fötalmonats. Denn die im dritten Monat auftretenden Knochenkerne der Wirbel sind bereits deutlich sichtbar, aber es sind auch die deutlich ossifizierten Phalanxen sichtbar, deren Ossifikation bekanntlich erst in der 15. bis 16. Woche nachweisbar wird. Dagegen enden die Rippen frei, weil das Sternum noch fehlt, dessen Verknöcherung erst mit dem sechsten Monat beginnt. Ebenso fehlen die in derselben Zeit auftretenden Kerne von Talus und Kalkaneus, sowie die Karpal- und Tarsalknochen.

Auch der wenig aussichtsvolle Versuch, den in seinen Querbrustdurchmesser bis auf zirka $^3/_4$ bis 1 cm zusammengepressten Fötus trotzdem ventrodorsal, also sozusagen auf die hohe Kante gelegt, zu radiographieren, gelang überraschend gut (Bild Nr. 7). Interessant ist, wie deutlich die Anpassung der Wirbelsäule und Rippensätze an die Kompressionsstellung, wie sie die ersten beiden Bilder zeigen, auch auf dieser dritten Aufnahme hervortritt.

Bemerkungen zu der Arbeit Küpferles „Das anatomische Substrat der sogenannten Hiluszeichnung im Röntgenbilde".

(Erschienen in „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen", Bd. 17, Heft 2, 1911.)

Von

Dr. **Max Cohn,**

Leitender Arzt der Röntgen-Abteilung am Städtischen Krankenhaus Moabit-Berlin.

Aus der Klinik de la Camps, der sich als erster eingehend mit der Erklärung der Hiluszeichnung im Lungenröntgenogramm befasste, ist von Küpferle eine Arbeit erschienen, welche sich mit dem gleichen Thema befasst und eine gegenteilige Ansicht als die meinige zu verfechten sucht. De la Camp hat in den auf Negativen von Lungenbildern weiss erscheinenden Verzweigungen die Korrelate der Bronchien gesehen. Es ist daher zu verstehen, wenn sein Assistent die gegenteiligen Ansichten zu entkräften versucht. Nicht zu verstehen ist, dass in letzter Zeit das Thema, das zur Debatte stand, im wesentlichen verschoben worden ist. In meinen sowie den de la Campschen Versuchen lautete die Fragestellung, ob diese weissen Schattenzüge in der Hauptsache den Bronchien oder den Gefässen zukommen, während Küpferle u. a. die Frage verschieben, indem sie in Erwägung ziehen, ob im Lungen-Röntgenogramm auch die Bronchien zu den schattengebenden Substanzen gehören. An letzterem kann natürlich nicht zu zweifeln sein, ebensowenig wie auch alle anderen Gebilde, welche mehr Röntgenstrahlen absorbieren als die Luft in der Lunge, am Lungenröntgenogramm beteiligt sein müssen. Wir müssen also die Fragestellung in dem Sinne präzisieren, wie ich und de la Camp dies früher getan haben, ob die intensiven Schatten in der Lunge in der Hauptsache den Gefässen oder den Bronchien zukommen. Wenn Küpferle in der Einleitung zu seiner Arbeit, wie zu einer Ehrenrettung seiner Schule, eine Anzahl Autoren nennt, die Für und Wider gesprochen haben, so muss man doch genauer nachforschen, wie diese Urteile gegeneinander abzuwägen sind. Man kann zwei Richtungen unter den angeführten Namen gut auseinanderhalten. Auf der einen Seite stehen die ersten Röntgenologen, auf der anderen Seite die Kliniker. Von diesen Röntgenologen haben sich Albers-Schönberg, Rieder, Holzknecht, Alban Köhler dahin ausgesprochen, dass im wesentlichen die Gefässverzweigungen die in Rede stehenden Schattenbildungen verursachen. Ich möchte sagen, dass sich in dieser Ansicht etwas ausspricht, was dem Röntgenologen eigentlich als selbstverständlich erscheinen muss, und ist es darum nicht zu verwundern, wenn diese Autoren lediglich ihre Ansicht aussprechen und nicht selbst mit Experimenten anatomischer Natur in den Vordergrund getreten sind. Die Kliniker haben sich im wesentlichen entgegengesetzt ausgesprochen, so Arnsperger, de la Camp, Kraft; Groedels Anschauung kann nicht in Frage kommen, da sich bei seinem Urteil die Fragestellung in dem Sinne, wie ich es eben skizziert habe, verschoben hat.

Es sind nun zwei Arbeiten, die Küpferle im wesentlichen bekämpft. Die eine stammt von Fraenkel-Lorey, die andere von mir. Ich muss es betonen, dass, obwohl wir ganz getrennte Versuchsanordnungen angewandt haben und nur zu denselben Resultaten gelangt sind, meine Arbeit mehrere Monate vor der von Fraenkel & Lorey erschienen ist. Nach dieser Arbeit habe ich mich mit demselben Thema noch einmal ausführlich in einem Vortrag, gehalten in der Berliner Medizinischen Gesellschaft, befasst und eine dritte Arbeit in der „Zeitschrift für Tuberkulose", Band 17, Heft 3, erscheinen lassen. In der Diskussion zu dem eben erwähnten Vortrage entspann sich eine lebhafte Debatte über das fragliche Thema. Bemerkenswert war, dass F. Kraus, in dessen Klinik die damalige Arbeit de la Camps erschienen ist, klipp und klar aussprach, dass die Beweisführung de la Camps eine irrige sei, und dass in den im Negativ weissen Schattenverzweigungen die Gefässzeichnung zu sehen wäre.

Isoliert stand damals Max Wolff da, der Röntgenogramme demonstrierte, wo in Bronchien



massenhaft eingebrachte Bleikugeln den Beweis erbringen sollten, dass diese krassen Schattengebilde Klärung in der Hauptfrage bringen könnten. Küpferle bezeichnet nun die Methode, welche ich angewandt habe, als ungeeignet. Auf der nächsten Seite allerdings schildert er selbst ganz ähnliche Versuche. Ich habe in meinen Arbeiten des öfteren und nachdrücklich betont, dass alle Leichenversuche nicht imstande wären, das wiederzugeben, was wir beim lebenden Menschen auf die Röntgenplatte bringen können. Allein hier handelt es sich um eine ganz krasse Frage, und nur diese wollte ich durch meine Versuchsanordnung klären. Ich würde aber selbst auf diese Versuche noch nicht so absolut mich verlassen haben, wenn ich nicht durch die stetig verfeinerte Technik auf meinen Lungenröntgenogrammen, die ich vom Menschen erhalten habe, meine Analyse unbedingt bestätigt bekommen hätte: Das verschweigt Küpferle, oder er hat meine Arbeiten nicht sorgfältig genug gelesen. Ich habe in der Medizinischen Gesellschaft eine Reihe von Röntgenogrammen demonstriert, wo auf dem Positiv (Projektionsbild) neben einem quer getroffenen Gefäss mit der gleichen Schärfe der Bronchus zu sehen war. Auf dem Positiv zeigte das Gefäss einen schwarzen Schatten von ovaler bis kreisrunder Konfiguration, und daneben, oder auch minimal getrennt, zeigte sich ein kreisrunder weisser Fleck, der von einem mässig intensiven Schattenkranz begrenzt war. Wer diese Bilder genau gesehen hat — und ich kann Herrn Küpferle nicht einmal, sondern hunderte von Malen dasselbe demonstrieren —, kann nicht mehr im Zweifel sein, dass die intensiven Schattengebilde den Gefässverzweigungen zukommen. Ich muss es zurückweisen, wenn Küpferle den Weberschen Versuch in seiner absoluten Schlussfähigkeit mit einigen wenigen Worten erschüttern will. Küpferle schreibt: „Als weiteren Beweis für den Gefässcharakter der Lungenzeichnung führt M. Cohn den Versuch Webers an, der an einer tuberkulösen Kinderlunge in die Gefässe schattengebende Masse brachte und in die schleimgefüllten Bronchien einige Schrotkügelchen warf. Dass man bei dieser Versuchsanordnung auf dem Bilde der überaus hochgradig pathologisch veränderten Lunge nunmehr die Schatten der injizierten Gefässe und ausserdem die noch irgend daneben oder dazwischen liegenden Kugelschatten und nichts von Bronchienverzweigung sah, ist nicht zu verwundern. Weshalb Cohn diesen vom Autor selbst anscheinend als nicht ausreichend erkannten Versuch mit als Stütze für seine eigene, wie er sagt, absolut schlusskräftige Beweisführung heranzieht, ist nicht recht verständlich.“ Nun, woher weiss Herr Küpferle, dass die Lunge in der Region, wo etwas demonstriert werden sollte, hochgradig pathologisch verändert war? Hat er die entsprechenden Röntgenogramme gesehen? Oder „meint er es nur so?“ Woher weiss Herr Küpferle auch, dass Weber „anscheinend“ seinen Versuch als nicht ausreichend erkannt hat? Herr Küpferle müsste doch wissen, dass, wenn man in die Trachea eines Kindes Schrotkügelchen hineinwirft, diese nur Aussicht haben, bis in die Gegend der grossen Bronchien und ihrer ersten Verzweigungen zu gelangen. Diese Region der Lunge gehört dem Lungenhilus an, und gerade bei der Tuberkulose der Kinder ist die Hilusregion bekanntermassen für gewöhnlich nicht der Sitz der Erkrankung. Schon aus diesem Grunde hätte Küpferle mit seiner Behauptung vorsichtiger sein müssen, dass dieses Gebiet hochgradig pathologisch verändert war, wie es ja eigentlich nicht gerade anzunehmen ist, dass ein Röntgenologe, der zehn Jahre beim Fach ist und ein grosses Krankenhaus-Institut leitet, so ohne weiteres sich zu weittragenden Schlüssen eines anderen Autors bekennen wird. Auch die Meinung Küpferles, dass Weber seinen Versuch nicht als stichhaltig ansieht, dürfte verfrüht sein; denn aus brieflichen Mitteilungen weiss ich, dass Weber eine grössere Arbeit, die sich mit dieser Frage eingehend befasst, in der Redaktion der „Fortschritte“ zum Drucke liegen hat. Ich kenne den Inhalt der neuen Weberschen Untersuchungen nicht und weiss daher nicht, inwiefern er die Anatomie des Lungenröntgenogrammes weiter bereichern wird. Aber das steht ja hier nicht zur Debatte, sondern lediglich die Frage, ob die bewussten Schattenbildungen den Gefässen oder den Bronchien zukommen.

Nun zu den Küpferleschen Versuchen selbst: Ich konnte mich auf Grund der technisch sicherlich guten Abbildungen auf den Tafeln nicht davon überführen, dass Küpferle irgend-

einen neuen Gedanken in die Debatte geworfen hat, und ich konnte mich auch nicht davon überführen, dass das, was er im Text schreibt, wirklich auf den Röntgenogrammen zu sehen ist. Ich muss vielmehr sagen, dass die Untersuchungen Küpferles sich denjenigen anderer anreihen, welche eine Versuchsanordnung eingeschlagen haben, die überhaupt keine Klärung in die Frage, die zur Debatte steht, bringen konnte. Wenn ich mir in der ganzen Frage ein Verdienst zuschreibe, so ist es das, dass ich als erster darauf hingewiesen habe, das es ein Nonsens ist, schattengebende Substanzen, sei es nun Blut, Bleikugeln, Zinkstaub oder Kohlenstaub in die Bronchien oder in die Gefässe hineinzubringen und dann sagen zu wollen: die Schatten auf unseren Röntgenogrammen sind die Bronchien oder die Gefässe. Durch die schattengebenden Substanzen werden eben die anatomischen Schattenzeichnungen zugedeckt, und es ist gänzlich in das Belieben des einzelnen gestellt, das eine oder das andere zu schliessen. Aber im Grunde genommen streiten ja jetzt die Herren gar nicht mehr darum, ob es die Gefässe oder die Bronchien sind, welche die Schattenzüge geben, sondern dass es die Gefässe und die Bronchien sind. Deswegen ist es aber noch nicht erlaubt, dass Küpferle unwidersprochen sagt: „In einwandsfreier und klarer Darstellung lassen sich die anatomischen Lagebeziehungen der Thoraxorgane und ihre Schattenbildung auf der Röntgenplatte erkennen, auf den Bildern, die de la Camp von Gefrierleichenschnitten hergestellt hat", während er jetzt doch zu ganz anderen Schlüssen als de la Camp kommt. (Auch dabei vergisst Küpferle, dass sein Lehrer mit einer ganz ähnlichen Methode gearbeitet hat als ich. Ob man die Leichenlungen gefriert und schneidet, oder sie härtet, dürfte auf das gleiche herauskommen); denn de la Camp ist ja damals zu dem Schlusse gekommen, dass die Schattengebilde den Bronchien zukommen. Es erhellt weiter, wie wenig objektiv Herr Küpferle Schlüsse zieht, wenn er auf der einen Seite sagt: „Es muss also im Gegensatz zu Fraenkel und Lorey gefolgert werden, dass die Bronchienverzweigung, d. h. die Bronchienwandung in der lufthaltigen Lunge als weisse Schattenverästelung auf dem Negativ sichtbar ist, und dass diese Schattenverzweigung weitgehende Ähnlichkeit besitzt mit der normalen Lungenverzweigung, jedenfalls aber sicher einen erheblichen Teil derselben darstellt," während er auf der nächsten Seite zugibt: „Es darf hieraus gefolgert werden, dass blutgefüllte Gefässe in den Lungen schattenproduzierend wirken, und zwar um so mehr, je mehr Blut in ihnen enthalten ist."

Ich kann daher die These 4 Küpferles: „Es ist demnach der von Holzknecht angeführte Ausdruck ‚Lungenzeichnung' beizubehalten, und die von Fraenkel, Lorey und Cohn vorgeschlagene Bezeichnung ‚Gefässschatten' als nicht zu recht bestehend fallen zu lassen," als eine These bezeichnen, die jeder Begründung entbehrt. Ich bin der festen Zuversicht, dass die Zukunft mir und Fraenkel-Lorey recht geben wird, und dass die Ansicht Albers-Schönbergs, Rieders und Alban Köhlers, die sich trotz der Beweise de la Camps und Schellenbergs bildete, ohne auf eigenen Experimenten zu basieren, weiter Geltung behalten wird.

Medizinisches aus dem fernen Osten.

Von

Dr. med. **Quiring**, Hamburg.

I.

Bei einer Reise nach Ostasien hatte ich Gelegenheit, von dem medizinischen Japan mancherlei zu sehen, von dem ich im folgenden einiges, was mir eines weiteren Interesses wert erscheint, mitteilen möchte. Leicht wird es dem Reisenden, der nicht sehr viel Zeit zur Verfügung hat und den natürlich in erster Linie die Naturschönheiten und die eigenartige alte Kultur des Landes fesseln, oft nicht, sich davon loszureissen und die Zeit zu erübrigen zum Besuch von Universitäten und Kliniken, und doch sollte es niemand versäumen, der es irgend



ermöglichen kann. Er wird eine Fülle von Eindrücken sammeln und eine interessante Seite des modernen Japan kennen lernen, die überdies gerade für den Deutschen noch eine besondere Anziehungskraft besitzt. Er wird erstaunt und erfreut zugleich sein, hier ein Gebiet zu finden, wo deutsche Sprache und deutsche Wissenschaft herrschen und wo er dem Einfluss seiner Heimat auf Schritt und Tritt begegnet. Diese Freude hat man draussen nicht allzu häufig, denn wie fast überall in der Welt, so ist auch im Osten englische Sprache und englischer Einfluss durchaus dominierend, und auch in Japan ist es eben nur das medizinische Gebiet, das davon frei ist. Im übrigen ist hier die „offizielle" europäische Sprache die englische. Man findet sie als einzige neben den unentzifferbaren japanischen Schriftzeichen überall wo die Notwendigkeit oder auch Zweckmässigkeit einer Verständigung mit dem Fremden vorliegt, so in den Häfen, auf den Bahnhöfen, in den Museen usw., und sie ist die eigentliche Sprache des Verkehrs. Für den Deutschen eine nicht gerade sehr erfreuliche, aber nicht mehr zu ändernde Tatsache, mit der er sich abfinden muss. — Japan zählt drei Universitäten, von denen zwei wirkliche Bedeutung besitzen, das sind die in Tokio und Kioto. Kioto ist die schöne alte Hauptstadt im Süden des Landes, in vieler Hinsicht die interessantere beider Städte, weil sie den ursprünglichen japanischen Charakter bis zur Gegenwart fast rein bewahrt hat, was bei Tokio durchaus nicht der Fall ist. Ausser dem Bahnhof, der Universität und einigen Hotels finden sich in der eigentlichen Stadt selbst so gut wie keine europäischen Gebäude, man sieht nur typische japanische Häuser, kaum verändert von der modernen Zeit. Auch die zahlreichen gut erhaltenen Tempel gelten nach Bauart und Lage mit als die schönsten des Landes. Im Nordosten der Stadt liegen dicht beieinander die Kliniken und Institute der Universität, in einiger Entfernung davon die als städtisches Krankenhaus dienende sogenannte medizinische Hochschule, alles europäische Gebäude, die sich von unsern wenig unterscheiden. Die Universitätskliniken stellen einen grossen Gebäudekomplex dar; bis auf das zweistöckige Verwaltungsgebäude und die etwas abseits liegende Augenklinik sind es niedrige eingeschossige Pavillons, die untereinander durch geschlossene und gedeckte Gänge verbunden sind. Ich wurde hier wie in den andern Instituten von Herrn Prof. Matsuoka, dem Leiter der chirurgisch-orthopädischen Universitätsklinik umhergeführt, der sich meiner überhaupt in der liebenswürdigsten Weise annahm und mir viel Zeit und Mühe opferte. Ihm an dieser Stelle nochmals dafür meinen verbindlichsten Dank zu sagen ist mir ein Bedürfnis und eine gern erfüllte Pflicht.

Gebäude und Verbindungsgänge sind zum grössten Teil aus Holz gebaut, die Gänge haben in gewissen Abständen eiserne Sicherheitstüren für den Fall einer Feuersgefahr. Drinnen ist alles, auch die Korridore und Wartezimmer, blank und sauber und nicht zum wenigsten der Fussboden, genau so wie in allen japanischen Häusern. Wie bei diesen, so darf auch das Innere des Krankenhauses niemand mit Strassenschuhen betreten, ein für den Japaner selbstverständliches und leicht zu befolgendes, für den Europäer aber etwas unbequemes Gebot, das aber vieles für sich hat und die Reinhaltung der Räume wesentlich erleichtert.

Die Krankensäle sind ziemlich hoch, hell und gross, die Einrichtung ähnlich der unsrigen. Einen eigenartigen Eindruck macht es auf den Besucher, zu sehen, wie alle Rekonvaleszenten und Leichtkranken. in den Betten hocken, eine Stellung, die ihnen anscheinend entschieden angenehmer ist wie die liegende. Neben jedem Saal befindet sich ein Vorraum für das Personal (nach europäischem Vorbild ausgebildete Schwestern bezw. Pflegerinnen), für mehrere Säle ist je eine Teeküche vorhanden. Auffallend gross und geräumig ist die Apotheke, neben der sich ein Materialprüfungsraum für Chemikalien befindet. Ein beträchtlicher Teil aller Medikamente usw. wird aus Europa bezogen, nur der kleinere Teil im Lande selber hergestellt; dessen Prüfung dient die genannte Abteilung der Apotheke.

Die Hörsäle sind sehr ähnlich den unsrigen, gross und hell. Die Unterrichtssprache ist teilweise regelrecht Deutsch, zum mindesten werden für alle termini technici deutsche Ausdrücke gebraucht, und es berührt einen seltsam, an den Wandtafeln deutsche Worte und deutsche Erläuterungen — herrührend von den Vorlesungsstunden — zu sehen. Die Einteilung der

Kliniken in interne, chirurgische, Haut ... usw entspricht den unsrigen. Alle haben grosse, gut eingerichtete Laboratorien, die grösseren besitzen auch Röntgeninstitute; im allgemeinen nicht sonderlich ausgestattet und wohl auch nicht so intensiv benutzt wie bei uns; die einzige Ausnahme bildet das Institut der chirurgisch-orthopädischen Klinik, das durchaus modern und vollkommen eingerichtet ist und weitaus das schönste von all denen darstellt, die ich in Japan sah. Wenn man es betritt, glaubt man im Röntgenzimmer eines unserer grossen Krankenhäuser zu sein, so findet sich hier alles, was man zu sehen gewohnt ist, Schutzhaus, Untersuchungstisch mit der Albers-Schönbergschen Kompressionsblende, Untersuchungsstuhl und Bleikiste, Trochoskop usw.; die Betriebskraft liefert ein grosser Induktor mit Wehneltunterbrecher, der an das Gleichstromnetz der Stadt angeschlossen ist. Im Prinzip sind die andern Institute ebenso eingerichtet, nur wie gesagt längst nicht so vollkommen. Die Instrumentarien stammen ausschliesslich aus deutschen Fabriken, wie denn auch die Röntgenröhren deutschen Ursprungs sind. Vertreten sind die gebräuchlicheren Typen, darunter sehr viel Wasserkühlröhren. Die Platten, die ich bei Prof. Matsuoka sah, waren recht gut, auffallend erschien mir das häufige Vorkommen von Spondylitiden, worunter eine grosse Reihe mit sehr schön sichtbarer Abszessbildung.

Am nächsten Tag konnte ich mehrere Stunden der chirurgischen Poliklinik beiwohnen, die sehr frequentiert wird, u. a. auch viel von Leuten vom Lande. Für einen Europäer war es interessant, hier das Volk in seinen verschiedenen Typen zu beobachten, und der Vergleich, den man unwillkürlich mit den Zuständen daheim zieht, fällt eigentlich nicht zu unsern Gunsten aus. Die sprichwörtliche Höflichkeit des Japaners zeigt sich hier ganz besonders. Der ärmste Kuli benimmt sich durchaus gesittet und bescheiden. Ein lautes Wort wird kaum gesprochen, alles spielt sich in Ruhe und in sozusagen verbindlichen Formen ab. Was einem weiter sofort in die Augen springt ist die durchgehende peinliche Sauberkeit all dieser doch den niederen Kreisen angehörenden Leute. Jeder kennt die muffige und dicke Luft, die sich bei uns in gefüllten Wartezimmern und Polikliniken schnell und intensiv entwickelt, herrührend von schlecht oder gar nicht gewaschenen Körpern und sagen wir mal höflich selten gewechselter Wäsche, und jeder staunt immer wieder von neuem über das geringe Mass körperlicher Reinlichkeit, dem er bei unserm Durchschnittskrankenhauspublikum begegnet. Hier ist nichts von alledem zu spüren, und es gehört keine Überwindung dazu, die Leute körperlich zu untersuchen. Ohne Ausnahme sieht man reine Körper und saubere Kleider, bei den Arbeitern der Stadt wie bei dem Landvolk, eine Sache, die bei uns wohl noch ziemlich lange ein frommer Wunsch bleiben wird.

Der Betrieb der Poliklinik ist derselbe wie in Deutschland. Der Assistent nimmt die Anamnese auf und untersucht vor, der Leiter diktiert Befund und Diagnose — alles deutsch. Unter den Krankheiten war viel Tuberkulose, Coxitis, Gibbus usw., ferner nicht seltene Residuen alter Beriberilähmungen, bei denen vielfach durch Sehnenplastik später ein recht gutes funktionelles Resultat erzielt wird. Verhältnismässig hoch war der Prozentsatz von Neurasthenikern, an denen überhaupt kein Mangel sein soll — eine auf den ersten Blick auffallende Erscheinung bei diesem bedürfnislosen, kräftigen Volk, das von den Nachteilen der Kultur eigentlich doch noch nicht sehr geschädigt sein sollte. Unter den Frauen, die sich bekanntlich durch eine viel hellere, häufig fast ins Weisse spielende Hautfarbe vor den intensiv gelben Männern auszeichnen, fielen mir einige von beinahe ganz europäischem Typ auf, eine Beobachtung, die mir Prof. Matsuoka als nicht allzu selten bestätigte. Von Mischlingen ist hier im Innern des Landes natürlich nicht die Rede, und so bleibt es immerhin eine eigenartige Erscheinung. Häufig soll man übrigens diesem Typus bei tuberkulös erkrankten Frauen begegnen.

Nach der Poliklinik sah ich die zur medizinischen Fakultät gehörenden Institute der Universität, die in einem weiten abgetrennten Garten neben den Kliniken liegen. Es sind grosse zweistöckige massive Gebäude, nüchtern gebaut wie meist bei uns und eingerichtet nach deutschem Vorbild. Dicht nebeneinander liegen da das anatomische, das pathologische, das physiologische und hygienische, das pharmakologische und das Institut für medizinische Chemie,



letzteres mit zwei gewaltigen vorzüglich ausgestatteten Arbeitssälen für Studenten. Jedes Institut hat geräumige Laboratien, Sammlungszimmer und Hörsäle, in denen sogar Epidiaskope nicht fehlen, wie überhaupt die Ausstattung mit Apparaten eine sehr reichhaltige ist.

In der Nähe des Universitätshospitales liegt die schon erwähnte medizinische Hochschule, die als städtisches Krankenhaus gleichzeitig für Unterrichtszwecke dient. Durch eine schöne Eingangshalle gelangt man ins Innere, das im übrigen sehr ähnlich eingerichtet ist wie die andern Kliniken. Das Röntgenzimmer ist ziemlich mässig und soll, wie ich hörte, in Bälde erneuert werden. Die medizinischen Hochschulen, von denen es eine ganze Anzahl im Lande gibt, bilden wie die Universitäten Ärzte aus, die dieselbe Berechtigung haben wie die Absolventen der Universitäten, jedoch oft nicht als ebenso vollwertig angesehen werden. Zum Besuch berechtigt schon Gymnasialbildung. Die Zahl der Hörer ist nicht so gross wie die an der Universität.

Die Aufnahme, die ich bei den verschiedenen Herren fand, war eine recht liebenswürdige. Alle sprachen Deutsch, die meisten fliessend, was wohl damit zusammenhängt, dass jeder von den Universitätsprofessoren längere oder kürzere Zeit in Deutschland gewesen ist. In den Bibliotheken sind ebenfalls deutsche Bücher vorherrschend, und unsere bekannteren Zeitschriften findet man fast alle vertreten. — Die Organisation des medizinischen Studiums ist eine von den unsrigen durchaus verschiedene. Ein grundlegender Unterschied besteht zunächst darin, dass die Zulassung zum Studium nicht unbeschränkt ist. Die Zahl der Studenten wird für jedes Jahr bezw. Semester von der Regierung festgesetzt, für eine Universität sind es meist ca. 80. Die erforderliche Vorbildung ist für die Hochschulen wie schon erwähnt der Besuch des Gymnasiums, für die Universitäten das Gymnasium und eine Art Selekta. Die Studenten wohnen in Alumnaten, den älteren Semestern wird gestattet, wenn sie in der Universitätsstadt beheimatet sind, bei ihren Eltern zu wohnen. Sie essen in grossen gemeinschaftlichen Speisehäusern, fast einer Art Klubs. Die Vorlesungen werden nicht wie bei uns nach freiem Ermessen an der Hand eines Studienplans bei den einzelnen Professoren belegt, sondern der Staat weist jedem Lehrer eine bestimmte Anzahl Studenten für das Semester zu. Die Kolleggelder usw. gehen an die Behörde, die Professoren bekommen nur ein festes Gehalt. Examina als Abschluss des Universitätsbesuchs sind nicht erforderlich; nach einer gewissen Anzahl von Semestern hat der Studierende die Erlaubnis resp. Berechtigung, sich als Arzt niederzulassen. Die meisten ziehen es jedoch vor — ähnlich wie bei uns — dann noch einige Jahre als Assistenten an den Kliniken zu bleiben. Die Zahl dieser Assistenten ist eine für unsere Begriffe ganz enorme. Zwar der eigentlichen Festangestellten sind nicht so viele, bei jeder Klinik ca. 4—5. Sie beziehen ein Gehalt von etwa 40 Mk. nach deutschem Geld, — Wohnung und Verpflegung wird nicht gewährt — sind also fast noch schlechter dran wie die Universitätsassistenten bei uns. Neben ihnen sind aber viele freiwillige Assistenten, die ohne jedes Entgelt arbeiten, bis 12 oder 14 an manchen Kliniken! Daher die uns eigenartige Beobachtung, dass mitunter schon auf 2—4 Patienten ein Arzt kommt, wenn nicht gar, was auch vorkommen soll, ein Arzt nur einen Patienten zur Behandlung erhält! Der Zudrang zu den Universitätskliniken ist deshalb so stark, weil grössere städtische Krankenhäuser fehlen. Im Gegensatz zu uns sind die Kommunen hierzulande arm und können daher nicht viel Geld für diese Zwecke ausgeben, während der Staat seine Kliniken ganz anders finanziell unterstützt.

Die Universitätsprofessoren dürfen keine Privatpraxis treiben, nicht einmal Sprechstunden abhalten. Nur in gewissen Fällen, die allerdings ziemlich liberal festgesetzt sind, ist es ihnen gestattet, als Consiliarii tätig zu sein und Operationen auszuführen. Früher kam es infolge dieser nach unsern Begriffen sehr einengenden und einschneidenden Bestimmungen häufig vor, dass Professoren nach einer Reihe von Jahren ihre Stellung aufgaben, um sich privater ärztlicher Tätigkeit zu widmen. Heute soll das seltener geworden sein, da die vorhandenen Beschränkungen immerhin eine gewisse, selbst ausgedehntere Privatpraxis zulassen.

Von Kioto reiste ich nach Tokio, der Hauptstadt des heutigen Japan. Schön kann man

sie nicht nennen, ehe hat man mitunter den Eindruck des Hässlichen und Langweiligen, aber sie ist charakteristisch für die Umwälzung, die europäische Kultur und europäische Technik in den letzten Jahren in Japan hervorgerufen haben. Das ganze Bild hat etwas unfertiges, werdendes, ähnlich, wie man es an den rasch aufblühenden amerikanischen Städten sieht. Hohe, moderne Geschäftshäuser wechseln ab mit den kleinen japanischen Holzbauten, elegante Schaufenster mit den offenen kleinen Auslagen der alten Handwerker und Kaufleute. Die Hauptstrassen sind sehr breit, haben meist Trottoirs; zahlreiche Trambahnen durchziehen die Stadt, kurz, es herrscht ersichtlich das Bestreben zu modernisieren. Die Universität liegt ziemlich weit ab vom Zentrum, im Uyenostadtteil, in nicht sehr grosser Entfernung vom Uyenopark. Die Kliniken und Institute befinden sich etwas abseits von den anderen Universitätsgebäuden in einem grossen Park. Die innere Einrichtung ähnelt naturgemäss der in Kioto, nur ist das Krankenhaus etwas älteren Datums. Die chirurgische Klinik hat schöne freundliche Säle an schmalen, aber sehr hellen Korridoren und einen ganz aus Stein und Eisen gebauten, grossen Operations- und Hörsaal, mit Sitzen für mehrere 100 Studenten. Er wird also bei der verhältnismässig geringen Hörerzahl wohl immer einen ziemlich leeren Eindruck machen.

Die innere Klinik weist nichts bemerkenswertes auf, Krankensäle wie Laboratorien sind geräumig, hoch und hell wie überall. Röntgeninstitute bestehen an jeder Klinik und werden ziemlich viel benutzt, ihre Einrichtung ist bescheiden. Überall wird der Induktor mit Wehneltunterbrecher gebraucht, die Kompressionsblende ist gleichfalls ziemlich häufig vertreten. Ein recht gut eingerichtetes Institut findet sich übrigens in der militärmedizinischen Akademie, die von der Universität sehr weit entfernt auf dem Kudanhügel neben dem japanischen Armeemuseum liegt. Hier sah ich auch eine unserer neuesten technischen Errungenschaften, einen grossen Hochspannungsgleichrichter von Siemens & Halske, der erst ganz kürzlich aufgestellt war. Die sonstige Einrichtung war recht reichhaltig, Untersuchungstisch, Béclèreblende usw.

Hier hatte ich eigentlich zum erstenmal Schwierigkeiten mit der Verständigung, da der mich führende Militärarzt weder deutsch noch englisch sprach.

In Yokohama machte ich noch dem deutschen Marinehospital einen Besuch, dessen Leiter, Oberstabsarzt Dr. Schulz, mich überaus liebenswürdig empfing. Das Krankenhaus, bestehend aus einigen Pavillons und Wohnhäusern, liegt idyllisch schön hoch auf einem Hügel mit prachtvollem Ausblick auf das Meer. Es ist durchaus modern eingerichtet und es fehlt weder ein schöner aseptischer Operationssaal noch ein Röntgenzimmer, nur leidet es an einem allerdings ziemlich schwerwiegenden Übel, es bekommt zu wenig Patienten. Seit Tsingtau unser Stützpunkt draussen geworden ist und man dort ein grosses Marinekrankenhaus gebaut hat, musste natürlich Yokohama an die zweite Stelle rücken und wird auch vom Reich nicht mehr so unterstützt wie vordem. Um die schöne Anlage ist es eigentlich schade.

II.

Auf der Rückreise von Japan nahm ich in Shanghai die Gelegenheit wahr, eine interessante und für das Deutschtum in China ungemein bedeutungsvolle Institution kennen zu lernen, nämlich die Deutsche Medizinschule. Shanghai, dieser grösste internationale Fremdenplatz im Osten ist in medizinischer Beziehung an und für sich auf durchaus moderner Höhe. Die Stadt selbst besitzt ein sehr schönes, grosses Isolierhospital, das u. a. ständig mit einigen Pockenkranken belegt ist, ausserdem gibt es dort ein grosses, unter Schwesternleitung stehendes Privatkrankenhaus, das General-Hospital, dessen neuerer Teil auch verwöhnten Ansprüchen genügt. Schöne Krankensäle und Einzelzimmer, ein moderner aseptischer Operationsaal, das sehr gut eingerichtete Röntgenzimmer (auch mit deutschen Apparaten) u. a. m., lassen seinen Ruf als das beste Krankenhaus draussen durchaus berechtigt erscheinen, während z. B. die Hospitäler in Hongkong sich keines auch nur annähernd so guten Rufes erfreuen.

Wenngleich das Isolierhospital eine Abteilung für Chinesen hat, so sind doch die erwähnten Krankenhäuser in erster Linie für Europäer bestimmt — im General-Hospital finden Chinesen



überhaupt nicht Aufnahme. Für diese sind besondere Hospitäler vorhanden, von denen eins an Grösse und Bedeutung die anderen weit überragt, das Paulunhospital. Dieses den deutschen Ärzten Shanghais gehörige Krankenhaus dient gleichzeitig als Klinikum der Deutschen Medizinschule und ist gleich dieser eine Gründung des verstorbenen Dr. Paulun. Zunächst natürlich nur in bescheidener Grösse, hat sich die Schule allmählich zu einer beachtenswerten Höhe entwickelt und ist heute wohl die bedeutendste fremde Schule dieser Art in China. Ihr Zweck ist die Ausbildung von chinesischen Ärzten auf der Grundlage deutscher Wissenschaft und deutscher Sprache.

Sie zerfällt in zwei Teile: die Sprachschule und die eigentliche Medizinschule, die wiederum, entsprechen dem Lehrgang unserer Universitäten, sich in ein Vorklinikum und ein Klinikum gliedert. Sprachschule und Vorklinikum haben ein eigenes Heim, weit draussen vor der Stadt, mitten zwischen Feldern. Der Weg dorthin windet sich nach dem Verlassen der Hauptstrasse zwischen zahlreichen, eigenartigen Grabhügeln hindurch, die in China überall die Felder bedecken und teilweise weiter nichts darstellen, als roh um einen Sarg aufgeschüttete Sandhügel, zwischen denen man auch gar nicht so selten die nackten, rohgezimmerten Särge stehen sieht — ein äusserst eigenartiges und seltsam anmutendes Bild.

Das Grundstück umschliesst neben einigen kleineren, Wirtschaftszwecken dienenden Häusern das zweistöckige eigentliche Lehrgebäude und das Alumnat, ausserdem enthält es einen Turnplatz und einen grossen Garten. In dem Hauptgebäude beflnden sich eine Reihe von Klassenzimmern, ein Chemie- und Physiksaal, die sehr reichhaltige Bibliothek, die anatomische Sammlung und ein physiologisches Laboratiorium. Das Alumnat enthält zirka 17 Schülerräume, Speise- und Lesezimmer, sowie Wohnungen für drei deutsche und zwei chinesiche Lehrer. Die Schüler wohnen sämtlich in der Anstalt und unterstehen einer für unsere Begriffe sehr strengen Hausordnung und Beaufsichtigung. Dies war früher nicht so der Fall, hat sich aber als notwendig erwiesen, da nach chinesischen Anschauungen die Zucht in den Schulen ausserordentlich streng sein muss, wenn diese irgendein Ansehen geniessen sollen. Der Lehrplan ist ein ziemlich umfassender. In der Sprachschule ist natürlich der Hauptunterrichtsgegenstand das Deutsche, dessen Anfangsgründe nach der Berlitzmethode gelehrt werden. Diese hat sich hier sehr bewährt, die Fortschritte sind erstaunlich, d. h. bis zu einem gewissen Punkte der Sprachfertigkeit, von dem dann den meisten das Weiterkommen wieder schwierig wird. Weitere Fächer sind Geschichte, Geographie, Rechnen und Geometrie. Im Vorklinikum kommen dazu Botanik, Chemie, Physik und Zoologie, sowie Anatomie und Physiologie. Das Turnen wird eifrig betrieben als Gegengewicht gegen die ziemlich ausgiebige geistige Beschäftigung. An der Schule sind zwei chinesische und sechs deutsche Lehrer tätig. Besucht wird sie zurzeit von zirka 80 Schülern, die eine recht verschiedene Vorbildung mitbringen, da die chinesischen Mittelschulen, die sie absolviert haben müssen, von sehr wechselnder Güte sind. Im allgemeinen machen die jungen Leute einen ganz geweckten Eindruck und sind ausnahmslos enorm fleissig. Die Leistungen in den Unterrichtsstunden, denen ich beiwohnte, waren denn auch recht gut Die Schüler rekrutieren sich aus den verschiedensten Provinzen des himmlischen Reiches, nicht nur aus der näheren Umgebung Shanghais und gehören meist dem Mittelstande an. Verhältnismässig zahlreich sind unter ihnen die Söhne chinesiseher Ärzte.

Nach Absolvierung des Vorklinikums müssen sie sich einem Examen unterziehen, ähnlich unserem Physikum, dessen Resultat in der Regel ein recht gutes ist. Sie treten dann über in das Klinikum und erhalten den weiteren Unterricht in Pathologie, Hygiene, innerer Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe von den fünf in Shanghai tätigen deutschen Ärzten. Es werden ihnen zusammenhängende Vorträge gehalten, aus denen nach verschiedenen Repetitionen später ein Exzerpt diktiert wird. Unsere Lehrbücher sind, wie sich denken lässt, für die hiesigen Bedürfnisse nicht geeignet und man gibt den Schülern auf diese Weise doch einen Anhalt. Der Unterricht findet, wie schon erwähnt, am Paulunhospital statt und ist verbunden mit praktischen Kursen am Krankenbett und in der Poliklinik.



Das Krankenhaus besteht aus einem mehrstöckigen, massiven, neuen Hauptbau, in dem Krankenräume und Hörsäle untergebracht werden sollen, die augenblicklich noch nicht ganz fertiggestellt sind. Im obersten Stockwerk befindet sich das Röntgeninstitut, das recht gut ausgestattet ist. Neben zwei Induktoren mit Wehnelt- und Motorunterbrecher ist eine Kompressionsblende, ein Orthodiagraph usw. vorhanden. Der ältere Teil der Anlage ist ein niedriger, zweistöckiger Bau, der in der ersten Etage Krankenzimmer für Klassenpatienten enthält, die entsprechend chinesichen Gewohnheiten, die bekanntlich von Komfort oder auch nur Bequemlichkeit nichts kennen, ziemlich dürftig und kahl sind, z. B. auch keine Öfen besitzen. Die Preise betragen 15 Ct. für die dritte, 6 bzw. 3 Dollar pro Tag für die erste bzw. zweite Klasse (1 Dollar = 1.80 Mk.). Die Patienten dritter Klasse sind in Wellblechbaracken auf dem Hof untergebracht, deren Inneres dem europäischen Auge naturgemäss einen noch traurigeren Eindruck macht, aber durchaus seinen Zwecken entspricht. Die Betten haben einen Boden von Holzbrettern, darüber eine einfache, dünne Matratze und Wolldecken. Der Chinese ist unglaublich anspruchlos in den Forderungen, die er an sein Lager stellt. Im allgemeinen genügt ihm eine Decke, die er auf den Fussboden oder ein niedriges, tischähnliches Brett legt, eine Kopfrolle aus Holz und eine Wolldecke, ein Lager, bei dessen blossen Anblick der Europäer schon Gliederschmerzen bekommt.

Im Erdgeschosse des Altbaues befinden sich Räume für die Poliklinik, ein Operationssaal, eine Apotheke mit grossen Vorräten an Chemikalien, Präparaten usw., die wie sehr vieles andere von deutschen Firmen gestiftet sind und gleichzeitig Unterrichtszwecken dienen, ferner Licht- und elektrische Bäder usw. Die Poliklinik wird jeden Abend abgehalten und ist sehr stark besucht. Wenn man aus Japan kommt, fällt einem der unglaubliche Schmutz des Volkes hier natürlich noch besonders auf, und man findet es erklärlich, dass Hautkrankheiten, besonders Skabies usw. sehr zahlreich vorkommen, ebenso enorm viel Zahnkrankheiten. Auffallend war der grosse Prozentsatz von Lues, zum Teil schwerster Art, mit ausgedehnten Geschwüren der Haut, des Kopfes usw., und von schweren Augenerkrankungen. Schwere Bennorrhoen, alte und frische Hornhauttrübungen, Ulzera, Staphylome, Irititiden sind ungemein häufig, besonders auch bei Kindern. Die Behandlung mit Kalomel resp. mit starken Protargollösungen war in manchen Fällen von überraschender Wirkung, wie der Chinese überhaupt auf Medikamente, Jodkali z. B., sehr gut reagieren soll.

Das Hilfspersonal sind chinesische Wärter, die sehr gelobt werden, ein Urteil, das ich auch im General-Hospital hörte. Von den Studierenden sind immer mehrere als Koassistenten tätig, die während der betreffenden Zeit im Krankenhaus wohnen. Die zurzeit dort waren, wussten recht gut Bescheid und standen mit der deutschen Sprache auf gutem Fuss.

Der Nutzen einer solchen Schule ist, wie sich denken lässt, ein recht beträchtlicher und geht über den Rahmen der Fachdisziplin weit hinaus. Für das Deutschtum ist sie ein wertvoller Faktor, denn von ihr aus verbreiten sich mit der deutschen Sprache und der deutschen Wissenschaft deutscher Einfluss und Verständnis und Achtung vor dem Deutschtum. Jeder Schüler, der als Arzt ins Innere Chinas geht, trägt dazu bei. Gerade hier, wo sonst englischer Einfluss so dominiert, ist eine derartige Einrichtung doppelt wertvoll und sie geniesst darum auch die ausgiebige Unterstützung des Reiches. Shanghai ist durchaus der geeignete Platz für solche Arbeit; die Tatsache, dass die geplante deutsche technische Schule gleichfalls hierher kommen soll, ist ein Beweis dafür.

Die Leitung der Schule liegt in den Händen eines Kuratoriums in Shanghai, das auch die Lehrerstellen besetzt. Dem Reich steht ein Vorschlagsrecht zu. Vorläufig wird die Schule unterhalten durch Erträgnisse einer Stiftung und die Beiträge der Deutschen Shanghais. Dazu kommen jetzt ziemlich beträchtliche Zuschüsse des Reiches, so dass anzunehmen ist, dass sie sich kräftig weiter entwickeln wird, zum Nutzen des Deutschtums und unserer Wissenschaft.



Bücherbesprechungen.

Dr. Manfred Fraenkel, Charlottenburg. **Die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie mit einem Ausblick auf ihren künftigen Wert für soziale und sexuelle Fragen.** Mit 14 Tafeln und 46 Abbildungen im Text. Verlag von Richard Schoetz in Berlin. 1911. Preis broschiert M. 7.50.

Das Buch von Fraenkel fordert in vielem zur erheblichen Kritik heraus. Meiner Ansicht nach überschätzt er seine eigenen Arbeiten, welche er als grundlegend für die ganze Schaffung der röntgentherapeutischen Methode in der Gynäkologie hält, ganz beträchtlich. Die Beeinflussung des tierischen Ovariums, welche nach der Veröffentlichung der Untersuchungen von Albers-Schönberg über den tierischen Hoden sehr nahe lag, hat als erster im Jahre 1905 Halberstätter am Kaninchen nachgewiesen. Die ausführliche Arbeit von Specht, die Arbeit von Krause und Ziegler enthalten Befunde, welche eine Beeinflussung der Ovarien über jeden Zweifel erscheinen lassen. Als erster hat Deutsch im Jahre 1904 eine Mitteilung über günstige Beeinflussung eines Myoms durch Röntgenstrahlen mitgeteilt. Die Angabe Fraenkels, dass die umfassende Arbeit von Faber auf Grund seiner, „Fraenkels“ Arbeit, entstanden sei, ist durchaus unzutreffend. Faber hat auf meine Veranlassung das Thema von mir als Doktorarbeit unter meiner steten Kontrolle und Anleitung bearbeitet, die Bestrahlungen wurden von mir persönlich durchgeführt. Ich persönlich bin aber ebensowenig wie Albers-Schönberg durch die Mitteilungen von Fraenkel zu den erneuten Untersuchungen über die Beeinflussung der Eierstöcke durch die Röntgenstrahlen gekommen, im Gegenteil, seine Arbeiten im Zentralblatte für Gynäkologie hätten mich eher davon abgehalten, da diesen ersten Arbeiten die Kenntnis der sicheren wissenschaftlichen Grundlage fehlte. Ich sagte mir, dass eine Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die menschlichen Eierstöcke, wenn auch nach den Tierversuchen wahrscheinlich, doch unter allen Umständen erst histologisch nachgewiesen werden müssten, wenn von einer wissenschaftlichen Grundlage der Therapie in der Gynäkologie eine Rede sein soll. Deshalb bestrahlte ich intensiv eine tuberkulös schwangere Frau mit Erlaubnis des damaligen Direktors der Jenenser Universitäts-Frauenklinik, Prof. Franz, um eventuell einen Abort zu erzielen, resp. bei der eventuell notwendig werdenden Sterilisation der schwerkranken Patientin eine histologische Untersuchung der exstirpierten Ovarien vornehmen zu lassen. Herr Dr. Faber hat, wie ich damals meinte, als erster diese Untersuchung gemacht. Inzwischen ist mir aber bekannt geworden, dass in einer Dissertation von Lausanne bereits kurz vorher ein ähnlicher Befund, wie ihn Faber erhoben hatte, mitgeteilt worden ist. In vorzüglicher, absolut einwandsfreier Weise sind diese histologischen Studien auf meine Veranlassung von Herrn Professor Reifferscheid in Bonn bei von mir bestrahlten Patienten ausgeführt worden, so dass wir heute nicht nur über eine grosse Anzahl von exakten Tierversuchen, sondern über experimentelle Erfahrung über die Beeinflussung der menschlichen Eierstöcke durch Röntgenstrahlen orientiert sind. Erst damit ist die sichere Grundlage der Röntgentherapie in der Gynäkologie geschaffen worden.

Andererseits unterschätzt aber Fraenkel ganz erheblich meiner Ansicht nach das grosse Verdienst von Albers-Schönberg. Ihm gebührt meiner Meinung nach das Verdienst, diese Methode weiteren Kreisen durch seine exakten Mitteilungen bekannt gemacht zu haben. Wie ich von ihm selber weiss, hat er die Arbeiten von Fraenkel vorher gar nicht gelesen gehabt. Die grossen Erfahrungen Albers-Schönbergs auf allen Gebieten der Röntgenologie haben daher in erster Linie dazu beigetragen, dass die Röntgentherapie bei gynäkologischen Leiden die Anerkennung gefunden hat, welche sie verdient.

Diese Ausführungen sind durchaus notwendig gewesen, ehe ich auf das Buch von Fraenkel näher eingehe.

Die im Kapitel I von Fraenkel erwähnten Tatsachen hat in vortrefflicher Weise Faber und Reifferscheid mit genauen Zitaten aus den Originalarbeiten bereits vor Fraenkel zusammengestellt. Die im Kapitel II von dem Autor aufgeführten Erfahrungen bieten interessante kasuistische Beiträge, gegenüber den Sensibilisierungsversuchen, wie sie mitgeteilt werden, sind sehr erhebliche Bedenken zu erheben.

Ebenso gegen die von Fraenkel so sehr empfohlene Technik mit dem Kienböckquantimeterstreifen, deren Bedeutung er nach meinen eignen neueren Erfahrungen erheblich überschätzt. In den letzten Monaten sind nach meinen und anderer Erfahrungen die Quantimeterstreifen kaum mehr zu verwenden gewesen. In meinem Laboratorium werden seit mehreren Monaten eingehende Versuche darüber angestellt, über die an anderer Stelle eingehend berichtet werden soll. So wie die Quantimeterstreifen zurzeit geliefert werden, sind sie für die therapeutische Bestrahlung nur mit grosser Vorsicht zu verwenden, und zwar ist die alte Skala durchaus unbrauchbar geworden. Es muss eine neue von Reiniger, Gebbert & Schall zu beziehende Verwendung finden.



Dass Fraenkel ein Kapitel überschreibt „Die Beweise für meine Ovarialtheorie als Erklärung für die Einwirkung der Röntgenstrahlen“ zeugt wiederum davon, dass Fraenkel seine Mitarbeit in dieser Frage beträchtlich überschätzt, und den Arbeiten anderer nicht das Recht zuteil werden lässt, welches sie unbedingt verdienen. Die beigegebenen histologischen Bilder, welche wohl zum Teil aus der Faberschen, zum Teil aus der Reifferscheidschen Arbeit stammen, sind technisch nicht sehr vollkommen reproduziert, so dass Ärzten, welche keine eigenen Erfahrungen haben, die beträchtlichen Einwirkungen daraus nicht klar werden können.

Das Kapitel IX trägt als Überschrift „Erster sicherer Nachweis der Vererbung erworbener Eigenschaften an der Hand meiner Tierexperimente“. Diese Ausführungen Fraenkels wurden von mir bereits auf dem letzten Röntgenkongresse in der mündlichen Diskussion kritisiert, die Versuche, die er mitteilt, sind so unvollkommen in der Anordnung, so wenig zahlreich, ohne Publikation von genauen Protokollen, dass man bedauern muss, dass Fraenkel solch unvollkommene Resultate benutzt, um so schwerwiegende Schlüsse daraus zu ziehen, um ein seit mehreren Dezennien anerkanntes biogenetisches Gesetz umwerfen zu wollen. Dass durch die Beeinflussung der männlichen und weiblichen Samenzellen von Tieren und Menschen durch die Röntgenstrahlen zweifellos eine Schädigung von späteren Generationen zu erwarten ist, erscheint nach allen unseren Kenntnissen sehr wahrscheinlich, wie seit vielen Jahren von Röntgenologen ausgesprochen worden ist. Zum exakten Nachweis muss aber in exakterer Weise vorgegangen werden, als Fraenkel es tut.

Die vielen anderen hypothetischen Ausführungen — Einfluss auf die Geschlechtsbildung durch Beeinflussung des menschlichen Eies durch Röntgenstrahlen, Sterilisierung von Psychopathen, Krüppeln, Idioten, bei krankhaftem Geschlechtstrieb durch Röntgenstrahlen usw. — sind keine Zierde des Buches.[1])

Alles in allem ist das Fraenkelsche Buch für denjenigen, der selbst genügende eigene Erfahrung auf dem abgehandelten Gebiete besitzt, eine interessante Lektüre, aus der er manche Anregung empfangen wird, trotzdem oder gerade deshalb, weil die Darstellung so subjektiv gefärbt ist. Dass es viele eigene Arbeit enthält, soll besonders hervorgehoben werden. Vor Arbeit, auch wenn man mit ihren Resultaten nicht übereinstimmen kann, soll man immer Achtung haben; das Buch von Fraenkel wird zweifellos zur Klärung mancher Fragen der Röntgentherapie in der Gynäkologie beitragen.

Paul Krause (Bonn).

J. Peyri y Noeamoren, Professor der Dermosyphilographie an der Universität Barcelona: **„Manual de Dermatologie general“.**

Die der Röntgentherapie entsprechende Abteilung ist von den Professoren Comas und Prió verfasst, die den Stoff, um denselben dem Leser mit möglichst methodischer Genauigkeit vorführen zu können, in vier Abschnitte einteilen: 1. Technik; 2. Grundlagen und allgemeine Angaben zur Röntgentherapie; 3. Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Haut; 4. Klinische Anwendung derselben.

Im ersten Teile besprechen die erwähnten Verfasser ziemlich eingehend die heutzutage angewandte Technik, besonders mit Hinsicht auf die Radiometer und die zur Bestimmung der Strahlen dienenden Apparate, für die verschiedenen Behandlungsmethoden.

Im zweiten Teile werden die Wirkungen der Röntgenstrahlen auf die Gewebe besprochen, je nach dem verschiedenen Grade ihrer Härte und ihrem Abstande von der bestrahlten Fläche; ihre Wirkung je nach der Dicke und Natur der Gewebe, bei welcher Gelegenheit die Arbeiten von Perthes erwähnt werden (vgl. „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“, Bd. VIII, Okt. 1904, Hamburg); auch werden Klassifizierungen aufgestellt, wie sie bisher für die mit Röntgenstrahlen zu behandelnden Krankheiten üblich waren, je nach den hierbei erzielten Wirkungen.

Im dritten Teile finden wir eingehende und genaue Angaben über akute und chronische Röntgendermatosis, sowie die Art und Weise, dieselben zu vermeiden, was ebenso wichtig für den zu behandelnden Kranken wie für den den Röntgenapparat handhabenden Arzt ist.

Im vierten Teile zählen die Autoren, so ausführlich als es ihnen der hierfür zur Verfügung stehende beschränkte Raum erlaubt, alle diejenigen Krankheiten auf, in denen die Röntgentherapie bisher die besten Erfolge erzielt hat.

Madrid, Juli 1911. Julian Ratera.

[1]) Am Schluss des Buches gibt Ingenieur Grisson seine Anschauungen über die technisch-physikalische Lehre von den Röntgenstrahlen.

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

British Medical Association.

79. Jahresversammlung in Birmingham, 25. bis 28. Juli 1911.

Als Vertreter der Hamburger Röntgenologie war Herr Dr. P. Lohfeldt vom Allgemeinen Krankenhaus St. Georg nach Birmingham entsandt worden. Die Aufnahme, welche Herr Dr. Lohfeldt im Kreise der englischen Ärzte fand, war eine überaus herzliche und glänzende. Vom Röntgeninstitut des Krankenhauses St. Georg (Prof. Albers-Schönberg) war eine Sammlung von Originalplatten aus dem Gebiet der Arthritis und der Frühdiagnose der Lungenspitzentuberkulose zur Ausstellung gebracht worden.

Originalbericht über die röntgenologisch wichtigen Vorträge und Diskussionen

von P. Lohfeldt.

Vom 25. Juli bis zum 28. Juli 1911 fand in Birmingham die 79. Jahresversammlung des grossen englischen Ärzte-Vereins statt.

Vom schönsten Sommerwetter begünstigt, verliefen die zahlreichen Veranstaltungen wie Garden parties, Receptions und Besichtigungen industrieller Werke aufs beste. Es ist mir im Rahmen dieses kurzen Berichtes unmöglich, alles zu schildern, wie es geschehen müsste, denn der Vorstand hatte die köstlichsten Arrangements getroffen, um nach ernster Tagesarbeit seinen Mitgliedern, ihren Damen und den vielen Gästen einige Stunden des Vergnügens und der Erholung zu bieten. Erwähnen möchte ich u. a. die Besichtigung der bekannten Schokoladefabrik von Cadbury in Bournville; dieses Unternehmen bietet seinen zahlreichen männlichen und weiblichen Angestellten das Beste, um ihren Körper zu kräftigen und gesund zu erhalten. Wundervolle Parks und Spielplätze umgeben die in hygienischer Beziehung mustergültig eingerichtete Fabrik, zum Sport und zur Ruhe dienend, Freiluft und geschlossene Bäder und ein gemütliches Altersheim mit sauberen Zweizimmerwohnungen in Einfamilienhäusern sind geschaffen; an Schulen mangelt es nicht. Es war ein erfreulicher Anblick, die frischen Gestalten der jugendlichen Arbeiter und Arbeiterinnen zu sehen, wie sie uns in Spiel und Sport Gewandheit und Gesundheit des Körpers zeigen konnten. Zelte mit reich gedeckten Tafeln luden die Teilnehmer zum Tee und kalten Imbiss ein.

Am Abend fand eine Reception und Begrüssung der Kongressteilnehmer in der Aula der Bournbrook University, die einige Meilen ausserhalb der Stadt neu erbaut ist, statt. Ich will nicht unerwähnt lassen, dass der Präsident des englischen Ärzte-Vereins, Prof. Saundby-Birmingham seine Stimme warnend erhob vor einer Gesetzesvorlage, die eine allgemeine Landesversicherung aller derjenigen verlangt, die weniger als 160 £ im Jahre verdienen, ein Gesetz, das die Ärzte in ihrer Existenz schwer bedrohen würde, da die Taxe für ärztliche Bemühungen bei einem Versicherten auf ein Minimum herabgedrückt würde. Der Präsident wies dabei auch auf die Kämpfe hin, die die deutschen Kollegen mit den Kassen auszufechten gehabt hätten.

Am Mittwoch, den 26. Juli 10 Uhr früh begannen die Sitzungen der radiologischen Sektion mit einer Ansprache des Präsidenten, Hugh Walsham; den ersten Vortrag hielt der berühmte Physiker und Philosoph Sir Oliver Lodge: On the Conveyance of Electricity through Solids, Liquids and Gases and the production of Radiation. Dieser in wundervoller Klarheit gehaltene und durch Experimente gestützte Vortrag zeigte den Unterschied in den Mengen und den Bewegungen der Elektronen und der Ionen, wie erstere, gering an Zahl, sich in Gasen mit enormer Geschwindigkeit, einem Bombardement gleich, bewegen, letztere dagegen, an Zahl grösser, nur eine langsame Eigenbewegung besitzen. Durch eine einfache Polwendung kann man in einer speziell für diesen Versuch gebauten evakuierten Röhre bald einen raschen, bald einen nur unvollkommenen Ausgleich der entgegengesetzten Elektrizitäten (d. h. zwischen negativen Elektronen und positiven Ionen) erzielen und kann die Differenz deutlich an einer zwischengeschalteten Leydnerflasche bezw. einer Funkenstrecke zeigen. Das Resumé des geistreichen Vortrages war folgendes: Je plötzlicher man die rasch fliegenden Elektronen auf ihrer Bahn aufhält, desto intensiver ist die Radiation.

Den zweiten Vortrag hielt Lewis Jones: „To open discussion with demonstration on Jonic Medication and the Theory of Jons“, wobei Pirie-London mit Hilfe eines Stahlnagels als + Elektrode die Jonen in mit Salzwasser getränktem Löschpapier sichtbar machte, dadurch, dass er mehrere Minuten lang einen hochgespannten Strom von ca. 12—15 Milliampère hindurchsandte, alsdann



die Papierstücke zuerst in Kaliumferrocyan-Lösung und darauf in Ferrumsesquichlorid-Lösung tauchte, worauf sich die charakteristische Eisenreaktion durch kreisförmige Blaufärbung durch die gesamten Papierstücke hindurch zeigte; es war also tatsächlich eine Wanderung der + Eisenionen in das Papier hinein erfolgt, solange der elektrische Strom hindurchging. Ähnliche Versuche sind an Gelenken von Affen gemacht worden und im Vorjahre in London demonstriert. In der Diskussion wurden mehrere Fälle von Heilung nach Anwendung der genannten Ionentherapie bei Rheumatismus, Neuralgien usw. genannt. Man taucht bei der Anwendung die + Elektrode in $ZnSO_4$-Lösung und erzielt die Wirkung durch Eindringen der Zn-Ionen. Bei Schultergelenksrheumatismus wird z. B. 15 Milliampère 12 Minuten lang mehrmals gegeben. Demonstriert wurde hierbei eine $ZnSO_4$-Elektrode fürs Rektum, die sich in ein Rektumspekulum einführen lässt; die — Elektrode wird hierbei aufs Abdomen gesetzt. Dr. Mackenna-Liverpool demonstrierte an photographischen Aufnahmen Heilung von zwei Lupusfällen (Lupus vulgaris und Lupus verrucosus) mit Hilfe der Ionentherapie. Zur Anwendung kamen Ströme von 15 Milliampère 5 Minuten lang alle 4 Tage, die Behandlung ist zu Ende, wenn die Kruste abfällt. Ein alter Fall bekam 7 Behandlungstage à 10 Minuten. Sehr geeignet für die Lupusbehandlung sind Fälle von Lupus in der Nase, weil man dorthin mit der Elektrode kommen kann, während z. B. das Finsenlicht hierhin nicht gelangen kann.

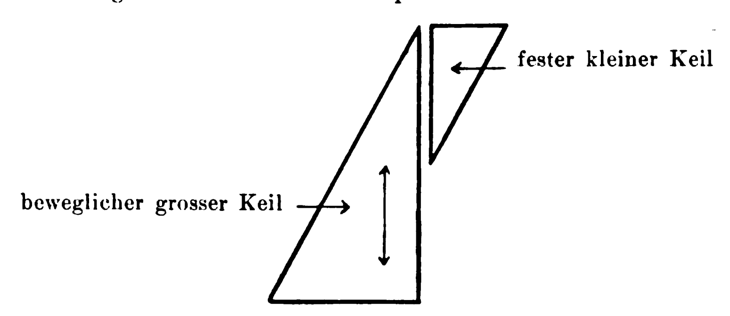
Im Verlaufe der Diskussion wurden auch verschiedene leitende Gazestoffe herumgereicht, die als + Elektrode in $ZnSO_4$-Lösung getaucht und um Gelenke (z. B. um ein Knie) gewickelt werden, deren Konfiguration sie sich leicht anzupassen vermögen.

Nach einem Schlusswort Jones hielt Fred Bailey einen Vortrag über Frakturen: Undiagnosable except on X-ray Examination; mit dem Hinweise auf die Wichtigkeit betr. der Behandlung solcher Verletzungen demonstrierte der Redner mehrere Fälle von isolierten Fibula-, Tibia-, Radius- und anderen Frakturen, die sämtlich nur geringe oder keine Dislokation zeigten und nur mit Hilfe des Röntgenverfahrens diagnostiziert worden waren.

Am 27. Juli hielt Finzi seinen Vortrag über: A Note on the Action of Filtered Radium applied directly to the Brain mit anschliessender Demonstration von Affengehirnen. Eine kurze Diskussion folgte dem Thema.

Als Nächstfolgender eröffnete Deane Butcher-London die Diskussion über Radiumtherapie, und zwar über die Indikation der Bestrahlung bei Rheumatismus, Gicht und malignen Tumoren mit speziellem Hinweise auf die tiefsitzenden Karzinome, bei denen (wie z. B. bei Leberkarzinomen) die Einführung von Celluloidröhren, die die Radiumkapsel enthalten, zur Anwendung kämen; ferner über die Art der Anwendung, vor allem über die Quantität.

In der interessanten Diskussion, an der u. a. Sequeira, Finzi und Armstrong teilnahmen, wurde vor zu intensiver Anwendung des Radiums (in grosser Dosis) bei malignen Tumoren gewarnt. Als richtige Dosis wird 2 mg angesehen. Nach einem zusammenfassenden Schlusswort Butchers demonstrierte Wertheim-Salomonson-Amsterdam eine Modifikation von Benoists Penetrometer und bespricht gewisse Vorzüge desselben. Das Prinzip desselben sind zwei Aluminiumkeile, deren Durch-



schnitte ähnliche, rechtwinkelige Dreiecke bilden. Der grössere Keil ist vor dem kleineren verschieblich, wie es die Zeichnung zeigt, die X-Strahlen müssen also in jeder Stellung ein Feld von gleichmässiger Dicke passieren; an dem verschieblichen Keil ist ein Zeiger angebracht, der sich auf einer Skala bewegt, auf der man unmittelbar die Härte der Röhre von I—XII ablesen kann.

An Reginald Moretons Vortrag über die Behandlung der malignen Tumoren mit Röntgenstrahlen schloss sich eine rege Diskussion, in der hauptsächlich über die Verschiedenheit im Erfolge der Behandlung gesprochen wurde, Sarkome, Karzinome und tuberkulöse Geschwülste seien different, d. h. letztere günstig, erstere auf mittlerer Linie stehend, Karzinome im allgemeinen weniger günstig.

Am Schluss sprach Reginald Bruce über Nieren-Ureterenaufnahmen und die Anwendung von Kollargol für die Diagnose der Erkrankungen des Urinaltraktus. An einigen sehr instruktiven Röntgendiapositiven demonstrierte der Vortragende den Wert der Kollargolinjektion z. B. bei Erkrankungen des Nierenbeckens und der Ureteren, u. a. liess eine sehr erhebliche Füllung des Nierenbeckens

den beträchtlichen Schwund der Nierensubstanz sehr gut erkennen. Die Schatten sind von genügender Tiefe, so dass man alle Details schön sichtbar machen kann, vor allem aber auch Stellen eines Schattenausfalls deutlich erkennt. Das Verfahren ist als ungefährlich bekannt.

Am 28. Juli eröffnete Hall-Edwards eine Diskussion über die Behandlung der Trichophytie mit Röntgenstrahlen, wobei der Redner das Röntgenverfahren für die sicherste Methode erklärt, die wir unter vielen anderen zurzeit besässen. Er empfiehlt bei der Behandlung eine Karte auszufüllen, die alle näheren Daten der Behandlung enthält und ähnlich den im Röntgeninstitut des St. Georger Krankenhauses in Hamburg bei allen Röntgentherapien angewandten Kartons ist. Zur Diskussion standen u. a. die Fragen des Umfanges der Bestrahlungen hinsichtlich der Rezidivierung, ferner des Ortes der Behandlung, ob ausschliesslich Krankenhausbehandlung oder auch private Behandlung angezeigt sei. Anerkannt wurde, dass die Behandlung nur dann Nutzen habe, wenn alles Haar der erkrankten Hautstelle ausfällt, alsdann ist das Kind im allgemeinen nach einem Monat kuriert; ein Unterschied zwischen dem Umfang der Erkrankung, d. h. ob nur eine Stelle oder z. B. der ganze behaarte Kopf befallen ist, ist sicher vorhanden und nicht gleichgültig für die Therapie, da man im ersteren Falle wohl eine rasche und vollkommene Heilung erzielen kann, in letzterem natürlich ein Rezidiv mit Sicherheit nicht auszuschliessen vermag, da die Bestrahlung eventuell nicht vollkommen gewesen sein kann.

Es wird noch erwähnt, dass man Kinder, die bestrahlt worden sind, nicht mit unbedecktem Haupte den Sonnenstrahlen aussetzen solle, da diese in Verbindung mit den Röntgenstrahlen sehr wohl eine schädliche Wirkung auf die Kopfhaut ausüben könnten, auch wäre es nicht einerlei, wie man die Kopfhaut nachbehandelte, d. h. ob man sie mit scharfen Seifen oder anderen Waschmitteln wüsche, die die Haut unnötig zu reizen vermöchten. Das Haar soll nicht zu kurz geschoren werden.

Im Verlaufe der Diskussion berichtete Lohfeldt über zwei an Trichophytie erkrankte Kinder, die in Hamburg von einem Röntgenologen bestrahlt wurden, und deren vorher gut aussehende Kopfhaut nach Anwendung von Epicarinsalbe Verbrennungen gezeigt hätte, die der betr. behandelnde Arzt der Einwirkung dieser Salbe zuschrieb.

In seinem Schlusswort weist Hall-Edwards nochmals darauf hin, dass er sehr wohl Kinder privat behandele, denn schliesslich täten die Eltern der im Hospital ambulant zur Behandlung kommennden Kinder der praxis paupera in vielen Fällen auch nicht das, was man ihnen verordnete, daher sehe man auch hier häufig genug Reinfektionen.

Das Resumé des Schlusswortes war, dass das Röntgenverfahren für das beste der vielen in Frage kommenden Verfahren anzusehen sei, man solle aber die Volldosis geben, um eine Reinfektion zu verhüten, verzettelte Dosen mit unvollkommenem Haarausfall begünstigten diese.

Nagelschmidt-Berlin sprach hierauf über Diathermiebehandlung bei Zirkulationsstörungen, wobei Redner besonders auf das Sinken eines vorher hohen Blutdrucks um nahezu 100 mm nach Applikation der Diathermie hinwies. Er führte zahlreiche Fälle von Arteriosklerosis und Angina pectoris an, bei denen er schwere Attacken mit Hilfe dieses Verfahrens kupieren, aber auch länger anhaltende Erfolge erzielen konnte. Hall-Edwards erwähnte in der Diskussion Erfolge bei der Diathermiebehandlung von langdauernden Neuralgien. Ein neuer von Siemens & Halske hergestellter Apparat (Condensator Couch) kann aus Mangel an Zeit erst am Nachmittag demonstriert werden.

Der folgende Redner, Knobel, demonstriert den Unterschied in der Erscheinung phthisischer Lungen im Röntgenbilde vor und nach der Freiluftbehandlung und zeigt an Röntgendiapositiven Aufhellung von Schatten nach 4—6—15 monatelanger Freiluftbehandlung, die er als Heilungsvorgänge bezeichnet. Dies wird von anderer Seite bestritten, da Täuschungen möglich seien, namentlich bei Durchleuchtungen, zumal wenn der Durchleuchtende ungenügend adaptiert sei. Speziell erörtert wird die Frage, ob Schatten sichtbar sein könnten, die auf eine Erkrankung der Lunge schliessen liessen, wo jegliche physikalisch-diagnostischen Zeichen fehlten. Die Frage wird bejaht. Als erstes Symptom einer Apexerkrankung wird das Fehlen einer Aufhellung des Apex bei tiefer Inspiration erwähnt, ein Zeichen, das man bei jeder Durchleuchtung beachten müsse. Im übrigen seien Täuschungen in der Deutung von Schatten ob Phthisis oder Emphysem bei Durchleuchtungen vorgekommen. Hall-Edwards macht darauf aufmerksam, dass von vielen Röntgenologen der Momentaufnahme des Thorax vor der Durchleuchtung der Vorzug gegeben werde.

Zum Schluss sprach Hernaman-Johnson über die Behandlung gewisser Erkrankungen des Verdauungstraktus durch X-Strahlen, verbunden mit der inneren Anwendung von metallischem Silber, das er in einer Dosis von 8 g verabfolgt, er hebt dabei hervor, dass durch die geringe Dosis eine genügende Sichtbarmachung auf Röntgenogrammen erzielt werde; ferner sei das Mittel gut gegen Indigestionen (Kopfweh schwinde rasch) und habe keine toxische Wirkung. Zur Diskussion sprach u. a. Hall-Edwards, der Schattenversuche mit verschiedenen Metallen gemacht hat, wobei das Zinn einen auffallend geringen Schatten zeigte.

Präsident Walsham schloss hierauf die interessante Sitzung.



Erwähnen will ich noch den Besuch des Pathologischen Museums, das in zahlreichen Objekten viel Beachtenswertes bot, speziell auf dem Gebiete der rheumatischen und gichtischen Erkrankungen, der Lungentuberkulose und der Syphilis. Auch die meisten englischen Firmen, soweit sie sich mit der Herstellung von ärztlicherseits gebrauchten Instrumenten und pharmazeutischen Präparaten befassen, waren in einer in besonderen Räumen untergebrachten Ausstellung würdig vertreten.

Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. 1910. 11. Juli.

Glaessner demonstriert eine Reihe von Röntgenbildern und Photographien von **angeborenen Verbildungen im Bereiche der oberen Extremitäten.** Er bespricht speziell verschiedene Formen der angeborenen Klumphand und weist nach, dass die typische angeborene Klumphand aufzufassen ist als das Stehenbleiben der Hand auf einer frühzeitigen Entwicklungsstufe, und dass die verschiedenen Formen derselben sich leicht in einer Reihe unterbringen lassen, deren Anfangsglied die typische kongenitale Klumphand mit Radius- und Daumendefekt und deren Endglied eine Hand ist mit leichter radialwärts gerichteter Abduktion, einer kleinen Delle in der Gegend der Ulnaepiphyse und einem mangelhaft entwickelten, eigentlich nur ein Anhängsel darstellenden Daumen. Des weiteren werden Fälle von partiellem Ulnadefekt demonstriert, deren Röntgenbilder recht seltene Verbildungen im Bereiche von Humerus, Radius und Ulna aufweisen. Auch Syn- und Polydaktylien werden an der Hand mehrerer Fälle besprochen. Werner (Hamburg.)

5. Internation. Kongr. der medizin. Elektrologie und Radiologie in Barcelona.

C. Comas und A. Prio: **Die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Diagnostik von Affektionen der Bauchhöhle.** — Referat, dessen historischer und diagnostischer Teil erschöpfend behandelt ist. Um so mehr muss die Betonung der Wichtigkeit der Röntgenologie, die nur neben anderen Methoden und sehr häufig ohne solche eine Hilfsmethode der Medizin ist, als Sonderwissenschaft befremden. (Die zweifellos am wichtigsten zu behandelnde deutsche und österreichische Literatur ist neben der anderer Völker zu kurz gekommen.) Carl Klieneberger (Königsberg.)

b) Journalliteratur.

Comptes rendus. 152. S. 1576. 1911.

M. Chanoz: **Physikalische Entwicklung eines röntgenographischen Bildes.** Verf. hat gefunden, dass ein Röntgenogramm, wenn man es schon vor der Entwicklung in unterschwefligsaurem Natron fixiert und dann längere Zeit mit Wasser auswäscht, sich doch noch durch einen sog. physikalischen Entwickler wieder hervorrufen lässt in ähnlicher Weise, wie dies ja auch bei einem mit Lichtstrahlen erzeugten Bilde der Fall ist. Die gleiche Tatsache hat übrigens vor längerer Zeit schon Lüppo-Cramer mitgeteilt (s. Fortschr. Bd. 13. S. 61. 1908). Von den Versuchen des Verf. ist immerhin noch zu erwähnen, dass das physikalisch entwickelte Röntgenbild niemals die Schwärze eines gewöhnlichen normalen Bildes erreicht, und dass auch die geringste Bestrahlungszeit, welche zur Erzielung des schwächsten sichtbaren Eindruckes auf der Platte notwendig ist, bei der physikalischen Entwicklung etwa 10 mal so viel beträgt, wie bei der gewöhnlichen chemischen. Die Zusammensetzung des physikalischen Entwicklers des Verf. ist die folgende:

Destilliertes Wasser	125 g
Wasserfreies Natriumsulfit	25 g
Kristallisiertes Silbernitrat	1 g
Paraphenylen — Diamin	1 g.

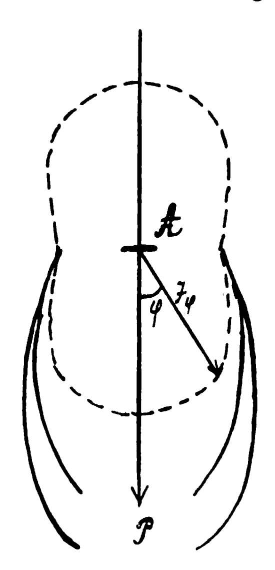
Proceedings of the Royal Society. Bd. 85. S. 29. 1911.

J. A. Crowther: **Über die Energie und die Verteilung der zerstreuten Röntgenstrahlung.** Nach J. J. Thomson kann man die Zahl der Elektronen in einem Atom aus der Zerstreuung der Energie eines durch das Atom bewegten, elektrisch geladenen Teilchens messen. Schon in einer früheren Arbeit hatte nun Verf. bereits gefunden, dass die Thomsonsche Theorie bei der Zerstreuung der β-Strahlen radioaktiver Stoffe tatsächlich zutrifft und hat auch aus seinen Versuchen bereits nach dieser Theorie die Zahl der in den Atomen verschiedener Elemente enthaltenen Elektronen berechnet, wobei sich diese Zahl in allen Fällen ungefähr gleich dem dreifachen des Atomgewichtes ergab. In der vorliegenden Abhandlung wird nun über ähnliche Versuche mit Röntgenstrahlen berichtet. Wenn man nämlich annimmt, dass auch die Zerstreuung dieser Strahlen in einem Stoffe durch die Elektronen seiner Atome erfolgt, indem diese durch jene in Schwingungen von gleicher Periode versetzt werden, so zeigt die Theorie, dass die gesamte Energie der von einer bestimmten Masse zerstreuten Sekundärstrahlung zu der Engerie der sie hervorrufenden Primärstrahlung in dem Verhältnis $\frac{8\pi}{3} N \frac{e^4}{m^2}$ steht, wo N die Zahl der Elektronen in dieser Masse ist und e und m bzw. die Ladung und die Masse des Elektrons bedeuten. Um hieraus die Zahl N zu er-

mitteln, ermittelte nun Verf. zunächst mit Hilfe zweier passend angeordneter Ionisationskammern das Verhältnis der Energie der von einem bestimmten Aluminiumkörper nach einem bestimmten Bezirk hin ausgesandten Sekundärstrahlung zu der der sie erzeugenden Primärstrahlung. In einer zweiten Versuchsreihe wurde ferner die Verteilung der Intensität der Sekundärstrahlung eines Aluminiumblättchens nach den verschiedenen Ausstrahlungsrichtungen hin bestimmt, und dann aus beiden Versuchsergebnissen zusammen das gesuchte Verhältnis der Energie der gesamten Sekundärstrahlung zu der sie erregenden Primärstrahlung ermittelt. Dasselbe ergibt sich zu 1,18, so dass also $\frac{8\pi}{3} N \frac{e^4}{m^2} = 1{,}18$ wird. Setzt man nun $e = 1{,}55 \cdot 10^{-20}$ und $\frac{e}{m} = 1{,}73 \cdot 10^{-7}$ — beides in elektromagnetischen Einheiten gemessen — so wird $N = 1{,}95 \cdot 10^{24}$. Dies ist die Zahl der Elektronen in 1 g Aluminium. Nun ist aber die Masse des Wasserstoffatoms $= 1{,}61 \cdot 10^{-24}$ g, die des Aluminiumatoms (Atomgewicht 27) also 27 mal so gross, und mithin die Zahl der Atome in 1 g Aluminium $= n = \frac{1}{27 \cdot 1{,}61 \cdot 10^{-24}} = 2{,}30 \cdot 10^{22}$ und also schliesslich die Zahl der Elektronen in einem Aluminiumatom $= \frac{N}{n} = 85$. Aus seinen Versuchen über die Zerstreuung homogener β-Strahlen hatte Verf. hierfür die Zahl 83 gefunden, so dass also die Übereinstimmung eine sehr gute ist. Immerhin sei aber bemerkt, dass die als Grundlage der ganzen obigen Versuche dienende Thomsonsche Theorie doch insofern nicht bestätigt wird, als danach die von einem senkrecht von den primären Röntgenstrahlen getroffenen Blättchen ausgehenden Sekundärstrahlen sich auf der Vorder- und Hinterseite des Blättchens symmetrisch ausbreiten sollten, während auch Verf. bei seinen obigen Versuchen — in Übereinstimmung mit Bragg (s. Fortschr. Bd. 13. S. 187) — gefunden hat, dass die Intensität dieser Sekundärstrahlung auf der Rückseite des Blättchens erheblich stärker ist als auf der Vorderseite, eine Erscheinung, die bekanntlich Bragg als einen deutlichen Hinzeig dafür ansieht, dass es sich bei den Röntgenstrahlen nicht um Ätherschwingungen, sondern um korpuskulare Teilchen handelt (s. hierzu übrigens auch die drei folgenden Berichte).

Proceedings of the Cambridge Philos. Soc. Bd. 26. S. 161. 1911.

E. A. Owen: **Über die Zerstreuung der Röntgenstrahlung.** Auch Verf. untersucht die von Bragg für verschiedene Stoffe gefundene und nach dem vorstehenden Referat auch von Crowther beim Aluminium bestätigte Erscheinung, wonach die Intensität der von den Röntgenstrahlen in einer dünnen Platte erzeugten Sekundärstrahlung auf der Austrittsseite der Primärstrahlung erheblich stärker ist als auf der Einfallsseite. Zunächst leitet er in einfacher Weise her, dass sich bei einem dünnen Blättchen A (s. Figur), welches senkrecht von den primären Strahlen P durchsetzt wird, die Intensität $J\varphi$ der Sekundärstrahlung in der Richtung φ nach der Äthertheorie der Röntgenstrahlen durch die Gleichung $J\varphi = J_{90}\,(1 + \cos^2\varphi)$ bestimmt, wo J_{90} den Wert von $J\varphi$ für $\varphi = 90^0$ bedeutet. Stellt man sich nun die verschiedenen Werte von $J\varphi$ für die verschiedenen Richtungen φ durch Strahlen dar, welche von der Mitte von A ausgehen, so liegen die Endpunkte aller dieser Strahlen auf der in der Figur gestrichelt gezeichneten Kurve. Diese ist vor und hinter A symmetrisch und ihre Strahlen sind für $\varphi = 0^0$ und $\varphi = 180^0$ doppelt so lang als für $\varphi = 90^0$, wie ja auch aus dem angeführten Ausdruck für $J\varphi$ unmittelbar folgt. Verf. prüft nun diese Formel, durch Beobachtungen, indem er als auffangende Platte eine mehr oder weniger große Zahl von Blättern aus dünnem Filtrierpapier nimmt und die Stärke der in ihnen erzeugten Sekundärstrahlung in den verschiedenen Richtungen mit Hilfe einer um die Mitte von A drehbaren Ionisationskammer misst. Dabei zeigt sich dann, dass auf der Einfallseite der Primärstrahlung die Verteilung der Stärke der Sekundärstrahlung tatsächlich in allen Fällen durch die obige Formel dargestellt wird, dass dagegen auf der Austrittsseite diese Übereinstimmung nur für härtere Primärstrahlen stattfindet, während er für weichere Strahlen Intensitäten beobachtet, welche durch die ausgezogenen Kurven der Figur dargestellt werden und welche sich um so mehr von der theoretischen Kurve entfernen, je weicher die erregende Primärstrahlung ist. Dies letztere soll sich vielleicht dadurch erklären, dass die weicheren Primärstrahlen in der absorbierenden Platte unregelmässig gebrochen oder zerstreut werden.



Ebenda. S. 177.

J. A. Crowther: **Über einen Versuch, in einem feinen Bündel von Röntgenstrahlen Diffusion zu entdecken.** Um die am Schlusse des vorstehenden Berichtes aufgestellte Vermutung zu prüfen, untersucht Verf. die Stärke der Sekundärstrahlung für solche Richtungen, welche sich in unmittelbarer Nähe



der Austrittsrichtung des erregenden Primärstrahls befinden. Aus seinen früheren Messungen, die sich auf Richtungen bezogen, welche einen grösseren Winkel mit der genannten Austrittsrichtung bildeten, berechnet er ferner mit Hilfe einer Formel der Wahrscheinlichkeitsrechnung, wie gross die Stärke der Sekundärstrahlung in unmittelbarer Nähe jener Richtung sein muss unter der Annahme, dass der Überschuss in der Stärke der gesamten Sekundärstrahlung auf der Austrittsseite über die auf der Einfallsseite durch eine Diffusion der primären Strahlung in der absorbierenden Platte hervorgerufen wird. Es ergibt sich indessen, dass die in der Nähe des Primärstrahls beobachtete Intensität des Sekundärstrahls nur etwa 2% von der in der genannten Weise berechneten Intensität ist, so dass also die Annahme einer unregelmässigen Brechung oder Diffusion der Primärstrahlung die eigentümliche Verteilung der von ihr erzeugten Sekundärstrahlung nicht zu erklären vermag.

Philosophical Magazine. Bd. 21. S. 669. 1911.

E. Rutherford: **Die Zerstreuung der α- und β-Teilchen durch den Stoff und der Bau des Atomes.** Da die α- und β-Teilchen mitten durch die Atome der Körper hindurchgehen, so kann man erwarten, aus der Art der Zerstreuung, welche sie hierbei erfahren, näheres über den Bau des Atoms kennen zu lernen. J. J. Thomson hat nun angenommen, dass die Ablenkung, welche die genannten Teilchen in einem einzelnen Atom erfahren, nur äusserst klein sei, und dass die grösseren Ablenkungen, die man beobachtet, auf zahlreiche Begegnungen mit Atomen zurückzuführen seien. Dagegen spricht nun aber nach dem Verf. die Beobachtung von Geiger und Marsden, wonach schon in einem 0,0004 mm dicken Goldblättchen ein gewisser, wenn auch nur sehr kleiner Teil der α-Strahlen (0,005%) um einen Winkel von 90° abgelenkt wird; denn bei so geringen Dicken sei es ganz unwahrscheinlich, dass dasselbe α-Teilchen eine grössere Zahl von Begegnungen mit Atomen gehabt haben könne. Oder wenn dies der Fall wäre, so müsste doch die Zerstreuung über die verschiedenen Winkel eine ganz andere sein, als sie es nach den Beobachtungen von Geiger ist. Verf. nimmt deshalb an, dass auch die grossen Ablenkungen der α- und β-Teilchen nur durch eine einzige Begegnung mit einem Atom zustande kommen, eine Annahme, die dann aber eine andere Vorstellung über den Bau des Atomes bedingt, als sie von Thomson gehegt wurde. Denn während nach diesem das Atom aus einer grösseren Anzahl negativ geladener Elektronen bestehen und die zu ihrer Neutralisierung notwendige, gleiche Menge positiver Elektrizität in dem Atom gleichmässig über eine grössere Kugel verteilt sein sollte, muss Verf., um das Zustandekommen grösserer Ablenkungen der α- und β-Teilchen in einem einzelnen Atom zu erklären, die Annahme machen, dass die positive Elektrizität hierin auf einen punktförmigen Raum zusammengedrängt ist. Je näher nämlich dann die Teilchen dieser Zentralladung des Atoms kommen, um so stärker werden sie von ihrer Bahn abgelenkt. Von diesen Vorstellungen ausgehend, entwickelt nun Verf. Formeln dafür, wie sich die α- und β-Teilchen bei ihrer Zerstreuung in dünnen Metallblättchen über die verschiedenen Winkel verteilen, und zeigt dann, dass sowohl die genannten Beobachtungen über die Zerstreuung der α-Teilchen in dünnen Goldblättchen wie auch diejenigen von Crowther über die Zerstreuung der β-Teilchen in Aluminium, Kupfer, Silber und Platin damit übereinstimmen. Aus den ersteren Beobachtungen ergibt sich dabei u. a., dass die Zahl der Elektronen in einem Goldatom etwa 100, und aus den letzteren, dass diese Zahl in den Atomen der vier dabei genannten Elemente bzw. 22, 42, 78 und 138 beträgt, Zahlen, die annähernd dem Atomgewichte proportional gehen und sämtlich etwas kleiner sind als dieses. — Es sei noch erwähnt, dass Crowther selbst aus seinen Beobachtungen die Zahl der Elektronen in einem Atom der genannten Elemente nach der Thomsonschen Theorie zu etwa dem dreifachen ihres Atomgewichts berechnet hatte (s. oben).

Archives of the Roentgen ray. Bd. 16. S. 28. 1911.

E. und W. H. Wilson: **Eine neue Induktionsspule.** Der Apparat der Verf., auf welchen schon in Bd. 16, Seite 76 der Fortschritte hingedeutet wurde, wird hier ausführlicher beschrieben. Er ist danach zwar in mancher Beziehung dem Grissonator ähnlich, unterscheidet sich von diesem aber doch sehr wesentlich, da er zunächst im primären Stromkreise ausser der Primärspule des Induktors noch eine besondere Zusatzinduktionsspule ausserhalb dieses Apparates besitzt, und da ferner auch die Schaltung dieses Stromkreises eine erheblich kompliziertere ist als beim Grissonator. Auch der Bau und die Wirkungsweise des rotierenden Umschalters sind in beiden Fällen ganz verschieden. In dem Wilson-Apparat wird nämlich beim Schliessen des Stromes die elektrische Energie der Stromquelle zunächst sowohl in dem Kondensator, wie auch in der Zusatzinduktionsspule aufgespeichert, bei der weiteren Drehung des Umschalters werden dann beide Teile von der Stromquelle isoliert, und jetzt beginnt eine Schwingungsbewegung der Elektrizität zwischen beiden, bei welcher die Energie zuerst in die Spule und dann wieder in den Kondensator hineingelangt. Auf dem Umschalter befindet sich ferner eine dritte verstellbare Bürste, die so einreguliert ist, dass gerade in dem Augenblick, wo die ganze Energie sich im Kondensator befindet, die Zusatzspule kurz geschlossen und der Kondensator auf die Primärspule des Induktors geschaltet wird. Dadurch schiesst dann die Ladung des ersteren mit grosser Geschwindigkeit in die letztere und durch diese Strombewegung wird nun erst die eigentliche Induktionswirkung im Induktor hervor-



gerufen. Wegen der Spaltung des Stromkreises und des Baues des Umschalters muss auf das Original verwiesen werden. Hier sei nur noch erwähnt, dass der Kondensator bei diesem System eine viel geringere Grösse zu haben scheint als beim Grissonator, denn nach den Angaben des Verf. wiegt ihr 25-cm-Induktor zusammen mit dem Kondensator nur ungefähr $5^1/_2$ kg, wobei allerdings die Windungen der Sekundärspule aus Aluminium bestehen. Zum Vergleich sei erwähnt, dass ein normaler 25 cm Induktor schon ohne Kondensator über 20 kg wiegt. Die Zusatzspule der Verf. zusammen mit dem Umschalter wiegt allerdings noch weitere 18 kg; immerhin aber handelt es sich hier doch nur um sehr kleine Apparate. Über die maximale Leistungsfähigkeit derselben wird freilich nichts berichtet. Walter (Hamburg).

Zentralblatt für Chirurgie. 1910. Nr. 51.

Arthur Hoffmann: **Zur Diagnose der Nierentuberkulose im Röntgenbilde.** Die Sichtbarmachung des unteren Nierenpoles ist bei einem modernen Röntgeninstrumentarium nichts Aussergewöhnliches mehr. Auch bei Tumoren und Nierenbeckeneiterungen sind entsprechende Schatten gefunden worden. Auch bei Nierentuberkulose gibt das Schattenbild oft wichtige und für die nachfolgende Exstirpation entscheidende Aufschlüsse. Schilderung eines Falles, bei dem wegen Schrumpfblase die zystoskopische Untersuchung nicht auszuführen war. Während die rechte Nierengegend den unteren Nierenpol in normaler Höhe zum Vorschein brachte, stieg der Nierenschatten auf der linken Seite bis einen Querfinger breit oberhalb des Darmbeinkammes herunter. Eine deutliche Lichtung trennte diesen Schatten vom Darmbeinkamm. Eine Verbreiterung des Schattens nach aussen fiel gleichfalls auf. Bei der Exstirpation entsprach die Grösse der Niere der Grösse des Schattens. Die Niere war mit zahlreichen verkästen Tuberkeln besät und der untere Pol enthielt eine hühnereigrosse Kaverne.

Zentralblatt für innere Medizin. 1911. Nr. 14.

R. v. Jaksch: **Über die Diagnose der Schwangerschaft mittels des Röntgenverfahrens.** Um seine Priorität (bzw. den gleichzeitig erhobenen Befund) zu wahren, gibt Verf. in einer vorläufigen Mitteilung Kunde, dass es ihm ebenso wie Lars Edling gelungen ist, die Gravidität radiographisch zu diagnostizieren. Bei Verwendung von Metallfiltern und ziemlich harten Röhren mittels Veifa-Intensivstrominduktorium bei 40 Milliampère, Belichtungszeit 12—15 Sekunden konnte wiederholt der gravide Uterus vom zweiten Monat ab unzweifelhaft sichtbar gemacht werden. Sowohl für die Schwangere wie für den Fötus ist die Methode vollständig unschädlich. Sie hat sich auch in diagnostischer Hinsicht bewährt, in dem eine diagnostizierte Extrauteringravidität ausgeschlossen werden konnte. Die nachfolgende Operation bildete die Probe aufs Exempel.

Prager med. Wochenschrift. 1910. Nr. 29.

J. Bittner: **Beitrag zur Röntgendiagnose bei Pneumonie.** Im Anschluss an frühere Mitteilung v. Jaksch's über fortlaufende Beobachtungen von Pneumonie im Röntgenbilde berichtet B. über einen letal verlaufenen Fall von Unterlappenpneumonie links, bei welchem drei Tage vor dem Tode am Röntgenschirm ein Übergreifen auf den Mittellappen der rechten Lunge zu beobachten war, ohne dass mit Hilfe der physikalischen Methoden eine diesbezügliche Veränderung nachzuweisen gewesen wäre. Erst am Nachmittag desselben Tages konnte das Ergriffensein dieses Lungenlappens auch durch Auskultation und Perkussion nachgewiesen werden. Verf. betont die Bedeutung der Radiographie für die Prognose bei der Pneumonie.

Nr. 33. R. v. Jaksch: **Über Radium, Radiumemanation und Radiotherapie.** Nach einer ausführlichen physikalischen Einleitung gibt Verf. eine Übersicht über die bisher bezüglich der Wirkungen der radioaktiven Substanzen auf den gesunden und kranken Körper vorliegenden Erfahrungen. Bezüglich der Erfolge des Radiums in der Therapie innerer Krankheiten spricht sich v. J. sehr skeptisch aus. Er meint, dass man die künstlichen radioaktiven Wässer in ihrer Wirkung auf den menschlichen Organismus mit den natürlichen sehr wohl gleichstellen kann und schlägt vor, die natürliche Aktivität von Gesundheitsbrunnen durch Zusatz von radioaktivem Wasser zu verstärken. Da nennenswerte Wirkungen nur bei hoher Konzentration zu erwarten sind, empfiehlt v. J. als Form der Anwendung die längere Inhalation in Kammern, wie sie Teplitz und Gastein besitzen.

Archiv für die gesamte Physiologie. 1910. 133. Bd., S. 145.

Haudek und Stigler: **Radiologische Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Austreibungszeit des normalen Magens und Hungergefühl.** Die Untersuchungen sollten die Frage entscheiden, ob ein Unterschied besteht in der Dauer der Austreibungszeit des Magens, je nachdem die Mahlzeit mit oder ohne Hungergefühl genossen wurde. Alle Versuche, die an ein und derselben Person angestellt wurden, sind stets unter gleichen Bedingungen ausgeführt. Der Magen wurde nach einer Aufschwemmung von Bismutpulver mit Röntgenstrahlen durchleuchtet und die Austreibungszeit auf diese Weise genau gemessen. Aus den mitgeteilten Versuchsprotokollen geht hervor, dass bei gesunden Personen die Austreibungsperiode des Magens kürzer ist, wenn die Mahlzeit mit Hungergefühl (Esslust), als wenn sie ohne dieses genossen wurde. Wenn Esslust infolge langdauernder Abstinenz zur Zeit der ersten



Mahlzeit entweder nur in geringem Grade oder gar nicht vorhanden ist, so beträgt dennoch die Austreibungszeit des Magens nur wenig mehr, als wenn die Mahlzeit mit Hunger genossen wurde; Verff. halten diese Erscheinung dadurch bedingt, dass kurz nach der Aufnahme einer Mahlzeit am Ende einer Hungerperiode die Esslust wiederkehrt. Auch sonst stellte sich manchmal während der Austreibung einer mit Appetit genossenen Mahlzeit Hungergefühl ein, dabei ist allerdings schwer zu entscheiden, ob das Hungergefühl die raschere Entleerung des Magens, oder ob letztere das Hungergefühl veranlasst. Für die raschere Entleerung des Magens ist natürlich auch eine ausgiebigere Peristaltik verantwortlich zu machen. Die Zählung der peristaltischen Wellen erwies sich jedoch als nicht hinreichend, um ein Urteil über die Magenperistaltik im allgemeinen abzugeben.

Brit. med. Journ. 1910. 27. August.

Sir J. J. Thomson: **Roentgen rays in therapeutics a suggestion from a physicist.** T., Physiker an der Universität Cambridge, regt an, eine Entdeckung seines Schülers Barkla für die Zwecke der Röntgentherapie zu verwerten. Sie besteht in der Tatsache, dass jedes Metall, das von Röntgenstrahlen getroffen wird, seinerseits Röntgenstrahlen von einer ganz bestimmten Eigenschaft aussendet. Diese sekundären Strahlen sind für jedes Metall spezifisch und unabhängig von der Art der primären Strahlen. Diese spezifischen Metallstrahlen werden härter, je höher das Atomgewicht des Metalls steigt. T. regt nun an, z. B. anstatt einer weichen Röhre die sekundären Strahlen des Silbers, die durch eine beliebige Röntgenröhre erzeugt werden, zu therapeutischen Zwecken zu verwenden. Die Weichheit der Silberstrahlen entspricht in ihrer Wirkung auf die menschliche Haut ungefähr den β-Strahlen des Radiums. Eine praktisch wichtige Folgerung aus dieser Entdeckung ist die Aufforderung, bei der Verwendung von Metallschutz grosse Vorsicht zu üben, da z. B. sekundäre Kupfer- und Eisenstrahlen von bedrohlicher Weichheit sind. Gelingt es, diese Entdeckung praktisch nutzbringend auszugestalten, so würde das eine grosse Ersparnis an Röntgenröhren bedeuten, da man weiche und harte Strahlen je nach Bedarf mit derselben Röhre erzeugen könnte.

A. Howard Pirie: **Hyperidrosis cured by X-rays.** Sechs Fälle von übermässiger Schweissabsonderung in der Achselhöhle, darunter vier Ärzte betreffend, wurden dauernd geheilt durch Röntgenbestrahlung in hoher Dosis. Die Achselhöhle verträgt ohne Schaden die doppelte Pastillendosis (Sabouraud-Noiré). Sie dedarf zur Unterdrückung der Schweissabsonderung mindestens vier Pastillendosen im Laufe von vier Monaten.

H. Dominici u. A. A. Warden: **The technique and results of radiumtherapy in malignant disease.** Verf. berichtet auf der Brit. med. association von 1910 über neun Fälle von bösartigen und teilweise inoperabel gewordenen Geschwülsten aus dem Pariser Radiuminstitut, die sehr erfolgreich mit Radium behandelt wurden. Es waren ein Lymphangiom des Halses, Sarkome der Parotis, des Oberkiefers und Halses, Epitheliome an der Nase, der Lippe, in der Oberkieferhöhle und an der Brust. Da, wo keine Ulzeration war, wurde in die durch Einschnitt freigelegte Geschwulst im Röhrchen mit Radiumbromid bis zu vierzig Stunden eingelegt, im übrigen wurde das Radiumpräparat nur äusserlich aufgelegt. Es handelt sich anscheinend um ausgesuchte Fälle, und so erklärt sich der überaus günstige Erfolg, der in einzelnen Fällen fast von Heilung zu reden erlaubt. Besonders interessant war ein Fall von Rückgang der Bauchmetastasen nach Entfernung einer bösartigen Hodengeschwulst unter der Einführung der Radiumröhren.

Leonard A. Rowden: **The value of screen examination in the diagnosis of renal calculus.** Verf. empfiehlt dringend bei Untersuchungen auf Nierensteine die Durchleuchtung vor der Plattenaufnahme und gibt genaue technische Anweisungen. Er hat im Laufe von $2^1/_2$ Jahren über 500 Fälle röntgenologisch untersucht und fand einen entsprechenden Schatten in 90 Fällen. Hiervon wurden 79 durch die Operation bestätigt, dreimal fand man statt des erwarteten Steines eine tuberkulöse Niere mit Verkalkung, viermal fand man einen Stein trotz des Schattens, und viermal wurde nicht operiert. Die vier Misserfolge, bei denen kein Stein gefunden wurde, erklären sich so: einmal wurde ein kleiner Stein nach der erfolglosen Operation auf natürlichem Wege entleert, zweimal hatte es sich um verkalkte Gekrösdrüsen gehandelt, einmal wurde für den Schatten, der auch nach der Operation fortbestand, kein Grund gefunden. Unter den übrigen 400 Fällen mit negativem Röntgenbefund wurden 13 auf Stein hin operiert, aber es wurde keiner gefunden. Verf. berechnet die Sicherheit in der Diagnosenstellung der Nierensteine durch Röntgenstrahlen auf $96^0/_0$.

Brit. med. journ. 1911. 25. Februar.

Skinner and Carson: **Curative influence of Röntgen rays in malaria.** Verff. erzielten in elf Malariafällen durch Röntgenbestrahlungen der Milzgegend bei fünf Minuten Expositionsdauer erhebliches Nachlassen des lienalen Schmerzes und beschleunigtes Zurückgehen des Milztumors sowie Fallen der Fiebertemperatur. Die Temperatur blieb dann normal. Auch die mit der Chinintherapie verbundene Anämie blieb aus. Die Röntgenbestrahlung empfiehlt sich vor allem in solchen Fällen von akuter Malaria, wo Chinin versagt oder nicht vertragen wird. Bei chronischer Malaria war die Röntgenbehandlung, soweit die kurze Beobachtung an fünf Fällen Schlüsse erlaubt, ohne nennenswerten Einfluss.



Glasgow med. journ. 1910. Juni.

Andrew: **Myxosarcoma of upper end of tibia — osteomyelitis of lower end of tibia.** Zwei Fälle, die den Wert der Röntgenographie für die Diagnose von Knochenaffektionen gut illustrieren. Der erste Patient war 15 Jahre alt, der Beginn des Leidens datierte drei Jahre zurück. Die Operation ergab ein Myxosarkom des oberen Tibiaendes; die Geschwulst wurde ausgekratzt, die Wundhöhle mit konzentrierter Karbolsäure ausgewischt und mit Alkohol ausgespühlt, die Höhle mit Jodoform und Borsäure ausgefüllt, die Wunde zugenäht und zur primären Heilung gebracht. Der zweite Fall — Osteomyelitis des unteren Tibiaendes — wurde in ähnlicher Weise behandelt. Vier Röntgenogramme.

Boston med. and surg. journ. 1910. 21. Juli.

H. Cabot and W. J. Dodd: **The diagnosis of stone in the pelvic portion of the ureter. A preliminary report on certain limitations of radiographic diagnosis and a suggested remedy.** Durch klinische Beobachtungen und röntgenographische Studien am Skelett haben Verf. nachgewiesen, dass Harnleitersteine selbst von höherer Dichtigkeit auf der Platte nicht sichtbar werden, wenn sie an der Stelle liegen, wo sich Harnleiter und iliakale Gefässe kreuzen, und wenn die Aufnahme in senkrechter Richtung gemacht wird. Hingegen kann man die Steine sichtbar machen, wenn man die Röhre in der Höhe des Nabels einstellt und schief in der Richtung auf das Becken bestrahlt. Verf. haben noch weitere Studien in dieser Richtung angestellt, die durch gute Abbildungen illustriert sind und von ihnen weiter fortgesetzt werden sollen. Unter anderm wird darauf hingewiesen, dass für die Auffindung von Steinen in der angegebenen Weise die Dicke des Iliopsoas von wesentlicher Bedeutung ist, da es darauf ankommt, wie weit der Grundkörper vom Knochen entfernt liegt.

Revue de méd. 1910. Nr. 1.

R. Lépine: **Radiothérapie et maladie de Basedow.** Bei einem 36jähr. Pat., bei dem sich aus leichten Basedowsymptomen nach längerem internen Gebrauch sehr kleiner Jodmengen das ausgesprochene Bild der Krankheit entwickelt hatte, brachten Bestrahlungen, ausschliesslich der vorderen Halsregion, mit Röntgenstrahlen keine auffällige Besserung zuwege. Das Volumen der Schilddrüse nahm zuletzt sogar etwas zu. Nur hob sich nach jeder Sitzung das Verhältnis der Phosphorsäure zur Harnstoffausscheidung.

New York med. journ. 1910. 19. Febr.

Boggs: **The treatment of cervical tuberculous lymphadenitis and tuberculous dermatosis by means of the X-ray.** Tuberkulöse Drüsen findet man häufig nach vorhergegangenen Infektionen (Typhus, Masern) in mässigem Grade vergrössert. Nach Aussetzen der medikamentösen Behandlung ist Röntgenbestrahlung hier durchaus erfolgreich. Nach 12 bis 15 Sitzungen ist nicht nur Besserung des lokalen Leidens, sondern auch des Allgemeinbefindens zu erwarten; die Gewichtszunahme ist meist eine erhebliche. Eitrige Drüsen sollten vor der Röntgenbestrahlung inzidiert werden. Auch Drüsen von grösserem Umfange pflegen nach 3—4monatlicher Behandlung zu degenerieren, sie werden dann meist frei beweglich und können bis auf ein Viertel ihres früheren Umfanges schrumpfen. In diesem Stadium findet sich mikroskopisch meist nur wenig tuberkulöses Gewebe in ihnen vor. Bei Rezidiven nach operativen Eingriffen muss Röntgenbestrahlung vorsichtig gehandhabt werden, da hier leicht Dermatitis hervorgerufen werden kann. Die gleiche Therapie wie bei tuberkulöser Admitis ist auch bei Skrofuloderma gerechtfertigt.

12. Nov. Boggs: **The Roentgen treatment of carcinoma of breast.** Unter dem Einfluss der Röntgenstrahlen findet eine Involution der Brustdrüse statt. Ulzerierte Massen gehen in Heilung über, adhärente Tumoren werden beweglicher, inoperable Fälle können operabel werden. Rapid wachsende Karzinome können eine mehr cirrhöse Form annehmen; es kann sich ein Bindegewebswall gegen weiteres Geschwulstwachstum bilden, so dass diese Behandlung in manchen Fällen geradezu lebensverlängernd und schmerzverhütend wirkt. Auch in Fällen von Brustkrebs, die günstig für die Operation sind, ist es angebracht, ehe man chirurgisch vorgeht, Röntgenbestrahlung zu versuchen. Postoperative Röntgenbestrahlung kann die Heilung beschleunigen. In jedem Falle ist eine genügende Technik und Erfahrung in der Röntgenbehandlung Bedingung eines erfolgreichen Eingreifens.

Revue de thérapeutique méd.-chir. 77. Jahrg., Nr. 8.

Beaujard: **La radiothérapie dans les maladies de la moelle épinière.** Die günstige Beeinflussung eines Falles von Syringomyelie durch Röntgenstrahlen hält nun schon fünf Jahre an, in einem anderen Falle drei Jahre. In diesem konnte im Laufe der Behandlung beobachtet werden, wie die Veränderungen zwar zunächst an den bestrahlten Stellen sich besserten, aber noch auf andere in der Umgebung übergriffen, und wie diese neuen Herde unter lokaler Behandlung auch heilten. Bei acht anderen Patienten liess sich noch eine Besserung nachweisen, die im umgekehrten Verhältnis zur Dauer der Erkrankung stand. Zunächst heilen die motorischen Störungen, selbst noch vor dem Rückgang der Atrophien, die Spasmen verschwinden. Nach der dritten bis vierten Sitzung heben sich die Sensibilitätsstörungen, zuerst die taktilen. Parästhesien sind hartnäckiger. Die trophischen Störungen, die Skoliosen sind schwer zu beseitigen. Die multiple Sklorose gibt Fehlschläge, Verf. hat aber zwei günstig beeinflusste



Fälle gesehen. Gering und wenig dauernd sind die Erfolge bei spinalen spastischen Paresen. Bei spastischen Paraplegien wird kein Nutzen erzielt. Selbst Folgen einer lang vergangenen Zerebrospinalmeningitis können gelegentlich noch zum Verschwinden gebracht werden. Unsicher ist die Wirkung bei Spondylitis und traumatischen Affektionen der Wirbelsäule. Tabetische Schmerzen können von Bestrahlungen am Orte des Schmerzes beseitigt werden, sonst ist die Tabes kein Feld der Radiotherapie. Man bestrahlt wöchentlich, mit harten Strahlen, der Reihe nach in den Zwischenwirbelräumen von den Seiten aus, teilt die Länge des Rückens in Abschnitte, die man abwechselnd vornimmt.

Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris. T. XXXV, p. 921.

Estor et Jeaubran: **Calcul de l'uretère pelvien chez un enfant.** Bei einem 11 jährigen Knaben, der seit zwei Jahren mehrfach lebhafte Kolikanfälle mit Lokalisation der Schmerzen in der Lendengegend gehabt hatte, wurde auf Grund der röntgenologischen und zystoskopischen Untersuchung die Diagnose auf intrapelvinen Harnleiterstein gestellt. Es wurde extraperitoneal genau nach den Vorschriften von Albarran operiert. Der Stein sass dicht vor dem vesikalen Teil des rechten Harnleiters und musste nach oben geschoben werden. Die 1 cm lange Inzision wurde mit Catgut über eine Sonde genäht. Die Heilung erfolgte per primam, ohne dass ein Tropfen Urin heraussickerte. Der entfernte Oxalatstein mass $8 \times 6 \times 4$ mm.

Progr. méd. 23. Jahrg., Nr. 6.

Rimbaud: **Syringomyélite et radiothérapie.** R. gibt an, ein Patient mit Syringomyelie sei durch 45 Röntgenbestrahlungen der Wirbelsäule gebessert worden. Besonders die Kraft der Glieder sei gebessert, aber auch die sensiblen Störungen hätten eine deutliche Abnahme erkennen lassen.

Gaz. degli ospendali e delle clin. 1910. Nr. 101.

Maragliano: **Röntgen-diagnosi differenziale tra calcolosi renale e calcolosi biliare.** Aufnahmen bei Rückenlage, die keinen Schatten ergeben, der bei Bauchlage vorhanden ist, beweisen bei der Differentialdiagnose zwischen Nieren- und Gallensteinen das Vorhandensein des Steines in der Gallenblase. Nierensteine treten bei Aufnahmen in Rückenlage kleiner, aber deutlicher hervor als bei Bauchlage. Gallensteine, in eine Lösung von Galle eingetaucht, geben kein Bild auf der Platte, weil beide, Steine und Galle, den gleichen Transparenzindex haben. Nur die seltenen Fälle, in welchen Gallensteine durch Reizung der Schleimhaut der Gallenwege gleichsam in eine Kalkhülle eingebettet erscheinen, sind dem Nachweis günstig. Béclère hat empfohlen, zwei Aufnahmen in verschiedenen Positionen zu machen: die eine in gestreckter, die andere in gebeugter Haltung. Wenn der Stein in der Niere liegt, wird das Bild deutlicher und kleiner sein, welches die Platte in aufrechter Stellung liefert, weil in diesem Falle der Stein der Platte näher liegt; wenn der Stein dagegen in der Gallenblase liegt, so ist der Schatten kleiner und schärfer in der gebeugten Stellung des Körpers. Verschwindet dagegen ein Stein, welcher in gebeugter Bauchlage nachweisbar ist, in gestreckter Körperhaltung und ist in dieser nicht nachweisbar, so soll es sich immer um einen Gallenstein handeln. Werner (Hamburg).

Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 98.

M. Matsuoka-Kioto: **Ein Beitrag zur Lehre von der idiopatischen Osteopsathyrosis.** Sechsjähriges Kind erlitt innerhalb von zwei Jahren 18 Frakturen an den langen Röhrenknochen, die sämtlich mit Ausnahme des linken Radius betroffen sind. Die genaue differentialdiagnostische Erwägung lässt nur die Diagnose idiopatische Osteopsathyrose zu.

Bd. 96. M. Matsuoka-Kioto: **Über die Osteoarthritis deformans chronica juvenilis.** Mitteilung von zwei Fällen, von denen der eine monoartikulär und traumatischer Natur war, der andere spontan und polyartikulär auftrat.

M. Matsuoka: **Über Gelenkerkrankung bei Tabes dorsalis.** Kasuistische Mitteilung von drei Fällen.

Zentralblatt für Röntgenstrahlen, Radium und verwandte Gebiete. II. Jahrgang, Heft 6.

C. Beck-New York: **Über die Unterschenkelfrakturen vom Röntgenstandpunkt.** Die Behandlung der Unterschenkelbrüche darf nicht als „quantité négligeable" betrachtet werden. Das Röntgenverfahren ermöglicht ein genaues Studium der Frakturform und gewährleistet bei blutigem wie unblutigem Vorgehen ein planvolles Eingreifen.

Heft 7 enthält Kongressberichte. Neben einem vorzüglichen Referat Wohlauers über den Berliner Röntgenkongress finden sich Berichte über die röntgenologisch interessierten Vorträge vom 32. Balneologenkongress in Berlin, 28. Deutschen Kongress für innere Medizin in Wiesbaden, 40. Chirurgenkongress in Berlin, und vom 10. Orthopädenkongress in Berlin.

Wiener klinische Wochenschrift. 1911. Nr. 22.

P. Jonas: **Über die Abhängigkeit der Darmmotilität vom motorischen und sekretorischen Verhalten des Magens.** Auf Grund chemischer und röntgenologischer Studien von 38 Fällen kommt J. zu folgenden Resultaten. Trotz beschleunigter Darmpassage kann es zum Stuhlbild der Obstipation kommen durch Unempfindlichkeit des Rektums. Aus dem Stuhlbild der Obstipation darf man nicht auf Hypomotilität des Darmes schliessen. Die Darmmotilität ist im allgemeinen von der Motilität des Magens abhängig.



Darmhypermotilität in den oberen Abschnitten findet sich meist bei Achylie, manchen Fällen von Ulkus, Hypermotilität des Magens und manchmal bei Katarrh des Darmes; dieselbe kann aber mit normaler oder herabgesetzter Motilität in den unteren Abschnitten verbunden sein Ein Hindernis am Magenausgang verlangsamt die Darmpassage je nach seiner Hochgradigkeit. Zwischen Säuregehalt des Magens und Darmmotilität besteht kein bestimmtes Verhältnis.

Deutsche Militärärztliche Zeitschrift. 1911. Heft 9.

Schwarz-Stettin: **Ein Fall ausgedehnter Röntgenschädigung.** Verbrennung in der Kreuzbeingegend 10 cm im Durchmesser im Anschluss an eine diagnostische Untersuchung (Aufnahme und Durchleuchtung) im Jahre 1907. Das Geschwür kam erst Dezember 1910 nach Thiersch zur Heilung. Die Mitteilung besteht in dem Gutachten von Schwarz, der eine Erwerbsbeschränkung von $66^2/_3\,\%$ annimmt. Abbildung ist beigefügt.

Heft 10. Brunzlow-Posen. **Die entzündlichen Nebenhöhlenerkrankungen der Nase im militärpflichtigen Alter.** B. gibt einen allgemeinen Überblick über die Topographie der Nasennebenhöhlen, über Entstehung und pathologische Anatomie der Entzündungen daselbst, über Krankheitsbild und dessen Verlauf, über Diagnose und Behandlung, sowie über die Prognose und militärärztliche Beurteilung. In dem Abschnitt über die Diagnose wurden Nutzen und Grenzen des Röntgenverfahrens besprochen.

G. Schmidt-Berlin: **15 Jahre Röntgenwesen im Bereich der preussischen Heeressanitätsverwaltung.** Kurzer Überblick über die Entwicklung und den Ausbau von Röntgenabteilungen in den Lazaretten und sonstigen Sanitätsanstalten (75 Röntgenabteilungen in 224 Garnisonlazaretten und 5 anderweitige Röntgenabteilungen).

Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. XXII. Band. 3. Heft.

H. Ziesché-Breslau: **Über die syphilitische Wirbelentzündung.** Fall von Spondylitis luetica des 2. und 3. Halswirbels. Die Röntgenuntersuchung trug zur Stütze der Diagnose bei und liess in verschiedenen Stadien das Fortschreiten der Wirbelerkrankung erkennen. Die Arbeit enthält eine zusammenfassende Besprechung der luetischen Wirbelerkrankungen aus der Literatur.

4. Heft. R. Bayer-Bonn: **Ergänzendes über den Eisenstoffwechsel bei der myeloischen Leukämie vor und nach Röntgenbestrahlung.** Beim Myeloiker findet sich eine erheblichere Eisenretention als beim Gesunden. Die Werte des Eisenexports steigen bei Röntgenisierung. Der relative Anstieg des Eisenexports beim bestrahlten Milzkranken übertrifft denjenigen der Kontrolle, bleibt aber in seinem absoluten Wert zurück. Bei ein und demselben Individuum ist unter der isolierten Milzbestrahlung der Anstieg der absoluten Eisenausfuhr im Stuhl grösser als unter isolierter Bestrahlung der Röhrenknochen und gerade im umgekehrten Verhältnis hierzu steht der relative Eisengehalt der Stuhlmenge. Der Grad der Eisenretention und der Grad der Leukozytenvermehrung als Ausdruck des verschiedenen Krankheitsstadiums bei der myeloischen Leukämie stehen in einem Parallelismus zueinander.

E. Ebstein-Leipzig: **Über angeborene, familiär auftretende Missbildungen an den Händen.** 1. Brachymetakarpie und Verschmelzung von Metakarpalknochen bei drei Brüdern. Für die letzte Missbildung schlägt E. den Namen „Symmetakarpie" vor. 2. Flughautbildung bei Mutter und vier Töchtern. Illustrierte kasuistische Mitteilungen.

XXII. Bd. 5. Hft. L. Schüller-Würzburg: **Klinische und experimentale Untersuchungen über die Funktion des Magens nach Gastroenterostomie und Pylorusresektion.** An 25 Patienten von den 13 im Anschluss an eine Pylorusresektion gastroenterostomiert waren und bei 12 die einfache Gastroenterostomie ausgeführt worden war, hat Schüller von 14 Tagen bis zu 3 Jahren nach der Operation eingehende Nachuntersuchungen vorgenommen. Es kam die röntgenoskopische Untersuchung, die Leubesche Probemahlzeit und das Ewald-Boassche Probefrühstück zur Anwendung. Sch. konnte am Leuchtschirm feststellen, dass durch die am tiefsten Punkte des Fundus angelegte Gastroenterostomie weder Form, noch Füllung, noch Lage, noch Beweglichkeit des Magens merklich geändert wird. Bei Fällen mit Braunscher Anastomose bleibt der Bismutschatten des den abführenden Schenkel durcheilenden Speisebreies eine Zeit lang an der Stelle der Enteroanastomose liegen. Um Studien am normalen gastroenterostomierten Magen machen zu können, machte Schüller Vorversuche am Hundemagen, um festzustellen, ob die Verhältnisse am Hundemagen ausreichend analoge wären, um eventuelle Veränderungen der Magenmotilität auf den Menschen zu übertragen. In bezug auf feste Speise war das Ergebnis positiv. Interessant ist die hierbei gemachte Beobachtung, dass bei gefülltem Magen eine Wismutaufschwemmung sich nicht mit dem Inhalt mischt, sich auch nicht oben auflagert, sondern entlang der kleinen Kurvatur direkt zum Pylorus fliesst, um von hier in den Darm überzutreten. Es handelt sich um eine durch Muskelkontraktion entstandene Rinnenbildung (Fibrae obliquae — Hufeisenschlinge des Hundemagens), wie sie von Kaufmann und Cohnheim schon angenommen wurde. Bei den gastroenterostomierten Hunden war ein Unterschied in der Magenentleerung nicht zu konstatieren, der meiste Inhalt geht durch den Pylorus. Eine Gastroenterostomie im Antrumteil bleibt länger offen und funktionsfähig. Versuche bei wegen Pylorusstenose gastroenterostomierten Menschen lehrten, dass die künstliche Öffnung nur solange gebraucht wurde, bis



der Pylorus (Ulkus, entzündliche Tumor) wieder durchgängig war. Beim resezierten Pylorus wechselt die Entleerungszeit. Die Gastroenteroanastomose bedingt hier nicht ohne weiteres eine leichtere Entleerung. Die Anastomose ist an der tiefsten Stelle anzulegen. Die Waldeyersche „Magenstrasse" findet sich nur am Hundemagen und tritt nur beim Trinken in dem gefüllten Magen auf. Beim Menschen ist eine solche Rinnenbildung nicht zu beobachten.

Emmo Schlesinger und F. Nathan: **Über Erfolge und Aussichten einer konservativen Therapie des Sanduhrmagens, nebst Beiträgen zur röntgenologischen Diagnostik desselben.** Zwei Fälle von Sanduhrmagen. Die Autoren heben die Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung hervor, die bei ihrer Einfachheit die grössten diagnostischen Vorteile gewährt und bezüglich der Beurteilung der Schwere des Sanduhrmagens ausschlaggebend ist. Abgesehen vom intermittierenden spastischen Sanduhrmagen kommen auch Faltenbildungen innerhalb der stenosierten Stellen und dauernde tetanische Kontraktionen, die durch Ulzera, Erosionen und Stagnation unterhalten werden, differentialdiagnostisch in Betracht. Hier lassen sich gelegentlich die Motilitätsverhältnisse durch eine interne Therapie bessern, wie die beiden Fälle zeigen. In solchen gebesserten Fällen müssen alle 6—12 Monate Kontrolluntersuchungen vorgenommen werden um eine Verschlimmerung rechtzeitig zu erkennen.

Haenisch (Hamburg).

Zentralblatt für Chirurgie. Nr. 8. 1911.

Oberst: **Typische Verletzungen der Schneeschuhläufer.** Die Verletzungen der unteren Extremität beim Schneeschuhsport kommen in ihrer grossen Mehrzahl durch Torsion zustande. Die Spitze des einen Schneeschuhs bleibt gewöhnlich an einem Hindernis hängen, während der andere weiter fährt. Der Körper kommt dadurch in eine Drehung, die ihre Wirkung auf das festgehaltene Bein ausübt. Sobald die Drehung im Hüftgelenk aufgebraucht ist, tritt nun eine Rotation des ja für eine solche Bewegungsart nicht eingerichteten Beines ein. Luxationen des Hüftgelenkes kommen nicht vor, da keine Hebelwirkung ausgeübt wird. Auch das Femur wird selten gebrochen. Häufiger kommt es dagegen zu schweren Distorsionen des Kniegelenks mit Bänderzerreissung. Gewöhnlich aber kommt die drehende Gewalt erst am Unterschenkel zum Ausdruck, wo man am supramalleolären Abschnitt der Tibia häufig typische Torsionsbrüche sieht. Die Sprünge reichen weit nach oben und unten. Eine stärkere Dislokation der Fragmente wird selten beobachtet. Die Fibula ist dabei selten beteiligt. Wohl aber weist die Fibula oft auch allein in ihrem untersten Abschnitt einen typischen Drehbruch auf. Eine typische Malleolarfraktur mit Abriss des inneren Knöchels hat Verfasser unter 50 Fällen von Knöchelverletzungen bei Schneeschuhläufern niemals beobachtet.

Barabo: **Über eine isolierte Luxation des linken Wadenbeinköpfchens nach hinten.** Es handelte sich um eine schwere Verletzung des Knies, bei der Verfasser aus den verschiedenen Symptomen eine isolierte Luxation des linken Wadenbeinköpfchens annahm. Solche Luxation ist eine sehr seltene Verletzung und die wenigen derartigen Verletzungen, die in der Literatur niedergelegt sind, werden angeführt. Auch ein Röntgenbild ist beigegeben, das sofort erkennen lassen soll, dass das Wadenbein direkt nach rückwärts hinter den äusseren Kondylus verschoben wäre. (Referent kann sich davon nicht überzeugen, cf. auch Grashey: Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen. Bild 71.)

Köhler (Wiesbaden).

Medizinische Klinik. Nr. 18. 30. April 1911.

Kionka: **Das Radium vom biologischen Standpunkt.** Zusammenfassender Vortrag über den jetzigen Standpunkt unserer biologischen Kenntnisse des Radiums, welcher auf der 32. Versammlung der balneologischen Gesellschaft in Berlin 1911 gehalten wurde.

Nr. 23. 4. Juni 1911.

L. Metzger: **Zur Anwendung von Wismutsalzen in der Röntgenpraxis.** Metzger teilt eine Beobachtung mit, bei der bei einer Patientin nach Eingabe von 40 g Bismut. carbonic. wegen Verdachts einer Geschwulstbildung in der Ileokökalgegend, starke Schmerzen in der Mastdarmgegend auftraten, welche innerhalb von 30 bis 36 Stunden nach Eingabe der Mahlzeit besonders heftig wurden. Nach einem Einlauf ins Rektum, wobei unter Schmerzen neben harten Kot Blut in mässiger Menge abging, liessen die Schmerzen rasch nach und verschwanden bald vollständig. Metzger nimmt an, dass die Ursache in physikalischen Eigenschaften des Wismuts zu suchen seien.

J. Ruhemann: **Radioaktives Gebäck.** Ruhemann liess ein „radioaktives Gebäck" herstellen. Nach vielfachen Versuchen gelang es nach einer in der Arbeit angegebenen Methode einen Zwieback zu fabrizieren, welcher unter dem Namen „Radiopan" in dem Handel zu haben ist. Die Radiumemanation hält sich darin nach den Untersuchungen mehrere Wochen. Mit 6 pro Tag genossenen Zwiebäcken (gleich 96 g Substanz), lassen sich 20000 Volteinheiten und darüber einführen.

A. Fürstenberg: **Weitere Beiträge zur Behandlung mit der Radiumemanation.** Aus der Arbeit ist besonders interessant, dass neuere Versuche von Fürstenberg und Prof. Löwy ergeben haben, dass Radiumemanatorium die Kohlensäure eine starke Vermehrung auf Kosten des Sauerstoffs erfährt; diese



Anreicherung der Kohlensäure, welche nicht direkt gesundheitsschädlich ist, müsse unbedingt dabei beseitigt werden. Nach Angabe von Fürstenberg sind in dem Radiuminhalatorium von der Radiogen-Gesellschaft neue ausreichende Ventilationseinrichtungen geschaffen worden. Für die Absorption des besonders im Sommer auftretenden Wasserdampfes sorgt eine nach Gutzend-Tischendörfer konstruierter Apparat, in dem die Absorption der Feuchtigkeit mit rohem Calciumchlorid vollzogen wird. Untersuchungen an sieben nicht fiebernden Patienten (an 84 Beobachtungstagen) ergaben, dass die Körpertemperatur nach Beginn der Sitzung im Radiuminhalatorium langsam anstieg. Versuche von Dr. Hoestermann und Fürstenberg erwiesen, dass die Radiumemanation die Hefegärung beeinflusst. Nach Fürstenberg leistet die Badekur am wenigsten; bei Trinkkuren sei es zweckmässig, mehrmals am Tage emanationhaltiges Wasser trinken zu lassen. (Gudzent.) Am Schluss der Arbeit weist F. darauf hin, dass man mit der Auswahl der Radiumpräparate wegen ihrer Inkonstanz sehr vorsichtig sein müsse.

Paul Krause (Bonn).

Therapeutische Monatshefte. 1911. Heft 5.

Paul Steffens (Freiburg i. B.): **Über Anionen-Behandlung**. Verf. bezeichnet als „Anionen-Behandlung" die therapeutische Verwendung hochgespannter, negativ elektrischer Ausstrahlungen, die von dem negativen Pol eines Induktoriums abgeleitet werden. Diese Ausstrahlungen sollen als Ersatz dienen für die von den radioaktiven Stoffen ausgehenden, negativ elektrischen β-Strahlen, welche Verf. als die hauptsächliche Ursache der heilkräftigen Wirkung radioaktiver Bäder betrachtet. Im Anschluss an eine frühere Veröffentlichung über die therapeutischen Erfolge der Anionen-Behandlung bei reumatischen und nervösen Leiden berichtet Verf. in der vorliegenden Arbeit zunächst über weitere Fälle dieser Art, dann aber auch über solche von vasomotorischer Neurose, sowie von verschiedenen Haut- und lokalen Gelenkkrankheiten, bei denen sich die Anionen-Behandlung gut bewährt hat. Bei den Patienten mit Rheumatismus der Muskeln und Gelenke, Ischias und anderen Neuralgien trat eine Heilung oder wenigstens erhebliche Besserung meist schon nach 4—12 Bestrahlungen ein. In einzelnen dieser Fälle erinnerte eine leichte und schnell wieder vorübergehende Verschlimmerung nach den ersten Behandlungen an die bekannte „Bäderreaktion". — Eine Besserung des Schlafes wurde mehrfach beobachtet. — Bei den Erkrankungen des Herzens und der Gefässe wurde, wie durch Krankengeschichten und Tabellen nachgewiesen wird, eine jedesmalige Herabsetzung des vorher gesteigerten Blutdruckes durch die Anionen-Bestrahlung konstatiert, ebenso eine Herabsetzung der gesteigerten Pulsfrequenz, verbunden mit einem Kräftiger- und Gleichmässigerwerden des Pulses. Die Beschwerden der Patienten gingen auf die Anionen-Behandlung prompt zurück. — Während bei den genannten Fällen die Anionen-Bestrahlung in der Form des „elektrischen Windes" stattfand, bediente sich Verf. der Funkenbehandlung vermittelst der Kondensatorelektrode bei Fällen von Erfrierung der Hände sowie bei gichtischen Gelenkerkrankungen. Auch hier gestatten objektive Symptome eine genaue Kritik der Erfolge. Bei einem Patienten mit „roten Händen" schwand die tief cyanotische Färbung derselben; eine grössere Wärme infolge der verbesserten Blutzirkulation war nachweisbar, und das verringerte Tastgefühl der Finger wurde wieder normal. — Bei einem Fall von akut entzündlicher Anschwellung auf gichtischer Basis gelang es, durch die Anionen-Bestrahlung vermittelst der Kondensatorelektrode die frische Anschwellung durch dreimalige Behandlung zum Schwinden zu bringen. Bei diesem Patienten, sowie in mehreren anderen Fällen von heftigen akuten Gelenkschmerzen bei Gichtikern, die ohne nachweisbare Schwellung auftraten, sowie auch bei dem Auftreten solcher Schmerzen in alten harten Gichtknoten wurden die Schmerzen durch ein- oder mehrmalige Bestrahlung sofort und dauernd beseitigt. Verf. weist darauf hin, dass die Anionen-Behandlung (wie auch aus der einen Krankengeschichte deutlich hervorgeht) der Arsonvalisation überlegen ist, und dass die Indikationen, ebenso wie die Erfolge der Anionen-Behandlung mit denen der radioaktiven Bäder übereinstimmen. In dem letzteren Verhalten sieht Verf. einen weiteren Beweis für die schon früher aufgestellte Hypothese, dass die Ursache der therapeutischen Wirksamkeit sowohl der radioaktiven Bäder, wie auch der Anionen-Behandlung auf der gleichen negativ elektrischen Ausstrahlung beruht, die einerseits in den β-Strahlen der radioaktiven Stoffe, andererseits in den negativen Ionen den „Anionen-Behandlung" zur Anwendung kommt. (Autoreferat.)

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Aus der II. medizinischen Universitätsklinik der Königlichen Charité zu Berlin.
(Direktor: Geheimrat Prof. Dr. F. Kraus.)

Experimentelle Studien über die Kombination von Hochfrequenzströmen und Röntgenstrahlen.

[A. d'Arsonvalströme. B. Diathermie.]

Von

Emil Lenz.

A. D'Arsonvalströme.

Im Jahre 1892 führte der französische Physiologe d'Arsonval eine neue Form elektrischer Energie in die Therapie ein: die Hochfrequenzströme. Gleichzeitig beschäftigte sich auch Nicola Tesla mit der Erforschung ihrer physikalischen und biologischen Eigentümlichkeiten, namentlich studierte er mit Hilfe seiner grossen Apparate: den „Teslatransformatoren" als erster die effektreichen Erscheinungen der elektrischen Resonnanz. D'Arsonval hat gleich in zahlreichen experimentellen Studien die physiologischen Wirkungen der später oft nach ihm benannten Ströme zu klären gesucht. Eine ganze französische Schule hat diese Untersuchungen weitergeführt und mit grosser Begeisterung die therapeutische Wundertätigkeit dieser Ströme bei allen möglichen Affektionen gepriesen. In Deutschland verhielt man sich dem Hochfrequenz-Enthusiasmus gegenüber ziemlich ablehnend; erst in neuerer Zeit hat sich auch bei uns dank der Fortschritte in der Hochfrequenztechnik und dank erneuter erfolgreicher klinischer Anwendungsformen der Hochfrequenz (Fulguration und Diathermie) das allgemeine Interesse für dieses stets mit so wenig Objektivität beurteilte therapeutische Agenz gehoben.

Wir wollen uns im folgenden nicht mit den mannigfachen Variationen beschäftigen, welche die Hochfrequenz d'Arsonvals im Laufe der Jahre bezüglich klinisch-therapeutischer Anwendungsmöglichkeiten erfahren hat. In ihrer Wertschätzung hat sie ja im Laufe der Zeit dieselben Wandelgänge durchgemacht wie viele anderen therapeutischen Sensationen, die mit ihr die Eigentümlichkeit der einstmaligen glanzreichen Berühmtheit teilen. Allerdings scheint die Hochfrequenz trotz dem erneuten Fiasko in der Fulguration neuerdings doch wieder eine ungeahnte klinische Bedeutung sich zu erringen. Es ist die durch den Ansporn der Funkentelegraphie vervollkommnete Hochfrequenztechnik, die der sinkenden Grösse zu erneuter jugendlicher Kraft verholfen hat.

Ich gedenke hierbei der sicherlich recht bedeutsamen klinischen Tragweite, welche der Hochfrequenz in ihrer modernsten Form als sog. Diathermie oder Thermopenetration gesichert ist. Es ist durch sie das Problem der Erzeugung elektrischer Stromwärme im Innern des lebenden Organismus endgültig gelöst. Uns soll im folgenden nur eine spezielle Anwendung der d'Arsonvalströme interessieren, die mit grossem Optimismus in der röntgentherapeutischen Praxis inauguriert wurde, leider ist sie aber den Aufgaben, die sie zu lösen versprach, bei näherem Zusehen nicht gewachsen.

Die Röntgentherapie subkutan und tiefer gelegener Bestrahlungsobjekte scheitert bekanntlich sehr oft an der beschränkten Dosierung, welche uns die hohe X-Strahlenempfindlichkeit der Haut aufzwingt. Nirgends wird dieser Übelstand so unangenehm empfunden, wie bei

der diakutanen Röntgenbehandlung maligner Tumoren. Wie oft sehen wir eine deutliche Wirkung im Sinne einer Einschmelzung des Aftergewebes durch die X-Strahlen, doch wir haben vielleicht bereits die sog. Erythemdose der Haut in der Strahlenmenge erreicht und die Gefahr der Hautschädigung zwingt uns zu 14tägiger bis dreiwöchentlicher Untätigkeit. In neuerer Zeit sind nun in verschiedener Richtung Versuche gemacht worden, diese eng gezogene Schranke der Hautempfindlichkeit nach Möglichkeit zu umgehen. Die einen Autoren betraten den Weg der Desensibilisierung der Haut, G. Schwarz[1]) und H. E. Schmidt[2]) versuchten dies durch Anämisierung der Haut mittels Kompression, K. Reicher und E. Lenz[3]) inaugurierten eine Methode des Hautschutzes mittels Adrenalinanämisierung der Haut. Werner und Caan[4]) lagerten Tumoren abdomineller Organe vor und nähten sie nach dem Vorgange C. Becks in die Hautwunde ein und liessen sie dauernd in dieser Position zum Zwecke fortgesetzter direkter Röntgenbestrahlung.

Ein anderer Weg bestand in der Sensibilisierung der in der Tiefe liegenden Bestrahlungsobjekte unter Vermeidung gleichzeitiger Sensibilisierung der deckenden Haut. Hierzu eignete sich vor allem die Methode der elektrischen Erwärmung der Tiefe mit Hilfe der X-Bestrahlung vorausgeschickter Diathermie (v. Berndt[5]), Chr. Müller[6]), E. Lenz[7]). Berechtigtes Aufsehen erregte eine eigentümliche Methode solcher kombinierten Behandlung, die zur Verstärkung der Wirkung einfacher Röntgentherapie von Christoph Müller[8]) in Immenstadt inauguriert wurde, besonders weil auch G. Klemperer[9]), gestützt auf die bisher unerreichten therapeutischen Resultate, die er von dieser Methode gesehen, sie aufs wärmste empfahl. Chr. Müller berichtet in der Novembernummer der Therapie der Gegenwart 1909 und Münchener med. Wochenschrift Nr. 28 1910 über seine neue Behandlungsmethode maligner Geschwülste, mit der er ganz aussergewöhnliche Resultate zu verzeichnen hätte. Er behauptet: Durch lokale Applikation von mittelstarken Hochfrequenzentladungen, die von einem Oudinschen Resonator entnommen werden, und durch stark gedämpften Schwingungsverlauf charakterisiert sind, und die er mittels einer Kondensatorelektrode auf die Haut des Bestrahlungsfeldes einwirken lässt, gelinge es ihm, die Haut so zu anämisieren und zu desensibilisieren, dass sie hierauf die 3—4 fache Erythemdose an Röntgenstrahlen ohne irgendwelche Schädigung ertrage; es sei hierdurch möglich, der Tiefe weit energischere Strahlendosen zuzuführen als bisher, wodurch unser röntgentherapeutischer Machtbereich ganz ausserordentlich an Ausdehnung gewinne. Müller bestreicht einige Minuten vor, während und einige Minuten nach der X-Strahlenemission die Haut des zu bestrahlenden Feldes mit der Kondensatorelektrode aus Glas und setzt so die zu bestrahlende Region während längerer Zeit der kombinierten Einwirkung von Hochfrequenzentladungen und Röntgenbestrahlung aus. Er betont im besondern noch, dass es dank dieser Methodik ermöglicht würde, ein grösseres Quantum weicher X-Strahlenarten in der Tiefe zur Absorption zu bringen. Eine physikalische Begründung dieser von den bisherigen Anschauungen erheblich differierenden Auffassung wird nicht gegeben. Endlich rechnet Müller bei seiner Methode auch noch auf die spezifische Einwirkung, welche die Hochfrequenz in genannter Form auf das in der Tiefe liegende maligne Gewebe entfalte.

Exakte Beweise irgendwelcher Art, welche die Richtigkeit aller dieser theoretischen Anschauungen stützen könnten, finden sich in den Müllerschen Veröffentlichungen leider nicht. Auf Grund reiner klinischer Empirie werden diese bedeutsamen Behauptungen formuliert. Vor

---

1) G. Schwarz. Münch. med. Wochenschr. 1909. Nr. 24.
2) H. E. Schmidt, Röntgentaschenbuch Bd. III. 1911.
3) K. Reicher u. E. Lenz, Münch. med. Wochenschr. 1911. Nr. 24.
4) Werner und Caan. Münch. med. Wochenschr. 1911. Nr. 11.
5) Zeitschr. f. physik. u. diätet. Therapie Bd. 13, S. 167.
6) Therapie der Gegenwart Nov. 1909 u. März 1911, Heft 3. Münch. med. Wochenschr. 1910. Nr. 28.
7) E. Lenz, Verhandlg. d. Deutschen Röntgengesellsch. Bd. VII. 1911.
8) Chr. Müller 1 c.
9) G. Klemperer, Therapie der Gegenwart. Nov. 1909 u. März 1911, Heft 3.

allem vermisst man auch eine genaue Angabe der verwandten Hochfrequenzapparatur, der Hochfrequenzdosierung, sowie exakte Angaben über die Art der Röntgenstrahlendosierung und der übrigen für die wissenschaftliche Beurteilung einer röntgentherapeutischen Sitzung absolut notwendigen Mitteilungen.

Bei der Wichtigkeit des vorliegenden Problems, vor allem im Hinblick auf neue Aussichten in der physikalischen Therapie der malignen Tumoren, erschien es mir notwendig, die bedeutungsvollen Angaben Müllers einer systematischen experimentellen Untersuchung zu unterwerfen. Meine Untersuchungen erstrecken sich über eine grössere Zahl von Oberflächen- und Tiefenbestrahlungen. Erstes Prinzip war hierbei: Möglichst exakte Dosierung der Röntgenstrahlen (Holzknechts Radiometer und die Hilfsvorrichtung für exakte Röntgendosimetrie nach Verfasser [Centriervorrichtung, Distanzmesser und Dosimeterhalter in einem Instrument vereinigt] leisteten hierbei wertvolle Dienste.)

Nach Möglichkeit versuchte ich die zahlreichen leicht unterlaufenden Fehlerquellen auszuschalten. Ich benützte die von Müller ebenfalls verwendete Art der Hochfrequenzapparatur. Wichtig schien mir es auch, einmal die physikalische Natur und die biologischen Wirkungen der Hochfrequenz als Kondensation nach dem Stande unseres jetzigen Wissens bis ins Detail klar zu legen, denn die biologische Hochfrequenzmystik verdankt ja ihr Dasein in der Hauptsache nur der mangelhaften Orientierung in diesem bereits etwas abseits von der grossen medizinischen Heerstrasse liegenden Gebiet. Mit Rücksicht darauf erlaube ich mir nun einleitend folgende Kapitel etwas ausführlicher zu erörtern:

1. Die Erzeugung der d'Arsonvalströme (Hochfrequenz von geringer Stromstärke aber sehr hoher Spannung).
2. Die physikalische Natur der d'Arsonvalströme.
3. Die biologischen Wirkungen.
4. Die Applikationsformen und die Dosierung.

Die Physik der Hochfrequenzströme ist in ihrem Werden geknüpft an den Namen eines Grossen: Heinrich Hertz. Seine genialen Untersuchungen haben diesem Gebiete eine ungeahnte praktische und theoretische Perspektive eröffnet (drahtlose Telegraphie, experimenteller Beweis der Maxwellschen Gleichungen). Dank der praktischen Anwendung in der drahtlosen Telegraphie hat die Technik und die physikalische Kenntnis der Hochfrequenzströme in kurzer Zeit eine erstaunliche Höhe erreicht. Drahtlose Telegraphie und Hochfrequenztechnik sind allerdings nicht ganz identisch, sie gehen nur im Sender gemeinsam, bis zur Spitze der Antenne. Dort beginnt dann in der Drahtlosen ein neues Reich: „Die Strahlen elektrischer Kraft" von Hertz, die eigentlichen Sendboten des Gedankens, die nicht mehr zur Hochfrequenz im engeren Sinne gerechnet werden.

1. Die Erzeugung der d'Arsonvalschen Ströme.

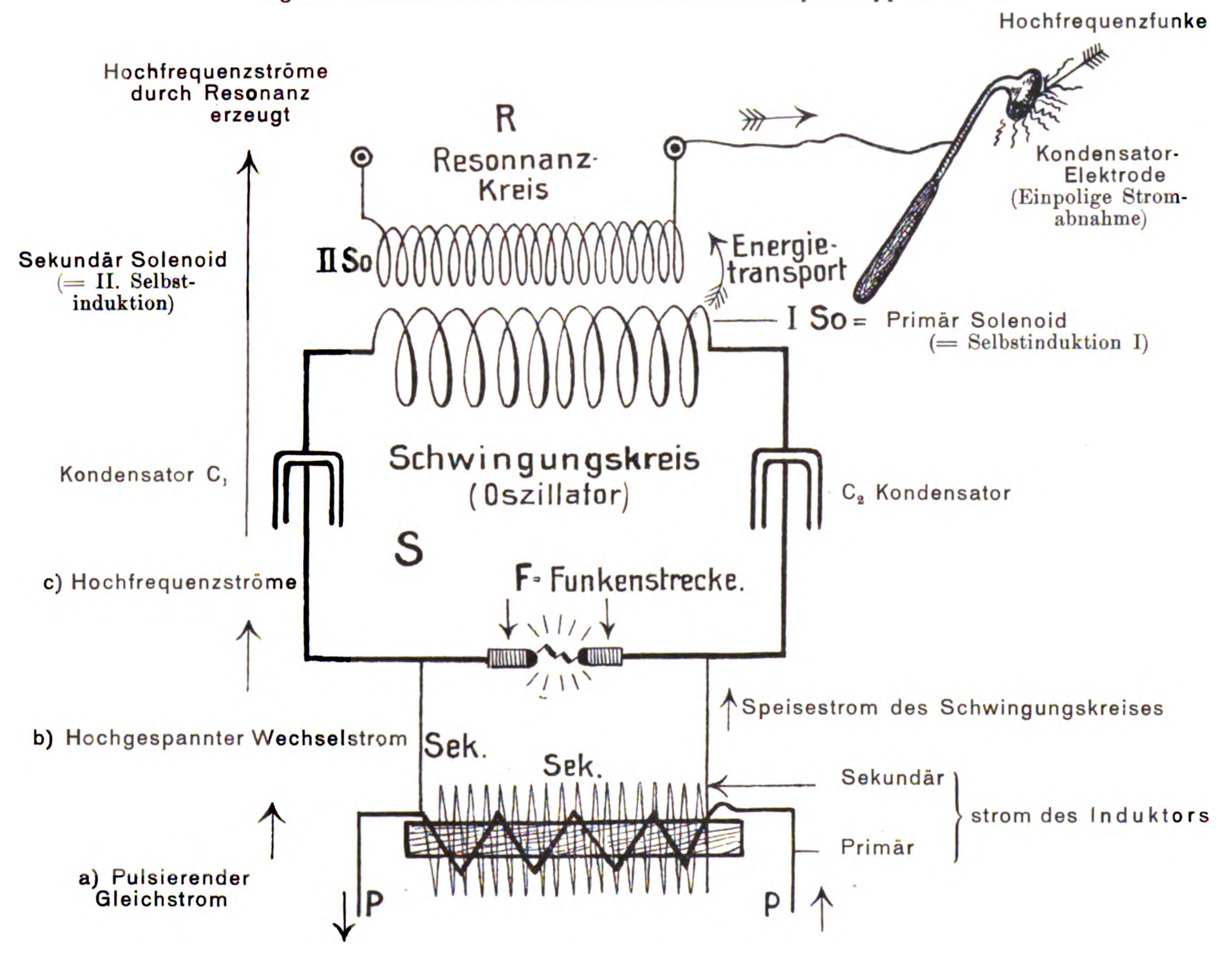
(d'Arsonvalgeneratoren s. Tesla-Transformatoren).

Die Transformation der elektrischen Energie zeigt in einer d'Arsonvalapparatur drei Hauptphasen. Im Primär-(P)Stromkreis des zugehörigen Induktors kreist ein pulsierender, unterbrochener Gleichstrom, der sekundäre Kreis des Induktors transformiert einen Teil der primären Energie in den hochgespannten, Sekundärstrom. Letzterer ist ein Wechselstrom. Vom Sekundärstrom des Induktors fliesst nun der hochgespannte Wechselstrom als Speisestrom einem angeschlossenen neuen Stromkreis zu, dem sog. Schwingungskreise (S). Dies ist der eigentliche Hochfrequenzgenerator. Der Speisestrom ladet die Kapazität der Kondensatoren C_1 und C_2 des Schwingungskreises auf. Wir brauchen als Ladestrom einen Wechselstrom, weil nur dieser die Eigentümlichkeit besitzt, in unterbrochenen Leiterkreisen zu zirkulieren, denn mit einem solchen haben wir es ja bei einem Schwingungskreis, als einem Kondensatorkreis zu tun. Die Kapazität des Kondensators bildet nun gleichsam eine sekundäre



Stromquelle im Schwingungskreise, die wie ein Reservoir fortwährend aus dem Sekundärkreis des Induktors elektrische Energie ansaugt und dem Schwingungskreise zur Verfügung stellt. In einem bestimmten Moment erreicht die Energie in den Kondensatoren eine hohe Spannung, so hoch, dass sie genügt, um den Widerstand der zwischen die Innenbeläge geschaltenen Luftfunkenstrecke (F) zu überwinden. In dem Augenblick besteht in F eine ionisierte leitende Brücke und der Kondensator schleudert mit grosser Stromstärke seine gesamte angehäufte Energie in die Funkenstrecke hinein. Hierbei wird leider ein grosser Teil der elektrischen

Fig. 1. **Schema einer d'Arsonvalschen Hochfrequenzapparatur.**



Energie im Funkenphänomen verbraucht, in Wärme, Licht, Schall und mechanische Energie verwandelt. Durch diesen Energieverlust sinkt die Spannung im Schwingungskreis auf 0, der Widerstand der Funkenstrecke wächst an, der Funke erlischt, und das Energiespiel im Schwingungskreise ruht bis die Kondensatoren sich wieder mit neuer Energiemenge vom Speisestrom gefüllt haben, um dann wieder von neuem zu beginnen. Dieses Spiel der Funkenstösse wiederholt sich in einem d'Arsonvalgenerator pro Sekunde etwa 100 mal. Wie entstehen nun aber die elektrischen Schwingungen? In welchem Teile des Schwingungskreises erhält die elektrische Energie das Charakteristikum, die hohe Periodenzahl, bzw. die hohe Frequenz? Das **oszillierende Prinzip** des Generators sind die Leydener Flaschen. Ihr fortwährender Spannungsaustausch gegen den Schwingungskreis erzeugt in demselben elektrische Schwingungen. Schon Helmholtz erkannte rechnerisch den oszillatorischen Charakter der Entladungen der beiden Beläge

eines Kondensators und Kirchhoff und Thomson fanden hierfür den mathematischen Ausdruck, indem sie die Kondensatorentladungen als gedämpfte Sinusschwingungen charakterisierten. Feddersen beobachtete 1857 das Funkenphänomen eines Kondensatorkreises mittels rotierendem Spiegel und photographischen Platten und brachte den experimentellen Nachweis der oszillatorischen Natur der Leydener-Flaschenentladung. Jeder Leiterkreis mit Kondensator besitzt also die Fähigkeit elektrische Schwingungen zu erzeugen. Der oszillatorischen Kondensatorentladung wird im d'Arsonvalgenerator durch den Funkenüberschlag in der Funkenstrecke F der Weg gebahnt. Um das Wechselspiel von Funkenstrecke und Kondensator zu veranschaulichen, gebrauchen Zimmern und Turchini[1]) einen hübschen Vergleich aus einem bekannteren Gebiet der Physik. Sie sehen im Funkenstoss der Funkenstrecke den Glockenschwengel, welcher die Glocke (Kondensator) anschlägt und in Schwingungen versetzt. Bei jedem Funkenüberschlag entsteht entsprechend einer Entladung des Kondensators eine Gruppe von hochfrequenten Schwingungen, gewöhnlich aus etwa 10—20 Perioden bestehend. Diese Schwingungen erscheinen auch in dem ferneren wichtigen Bestandteil des Schwingungskreises, dem sog. Primärsolenoid (I So). Letzteres besteht aus 18—19 grossen Windungen eines dicken steifen Metalldrahtes und ist gewöhnlich zwischen die innern Beläge der Leydener Flaschen eingeschaltet. Es ist charakterisiert durch seinen geringen Ohmschen Widerstand und durch seine hohe Selbstinduktion. Da die äusseren Beläge der Kondensatoren allen Potenzialschwankungen der inneren auf das genaueste folgen, so liefern sie dem primären Solenoid die elektrische Energie bereits in schwingender Form. Im primären Solenoid erscheint während je $^1/_4$ Periode die Schwingungsenergie als ansteigendes Kraftlinienfeld, das in der nächsten Viertelperiode wieder zusammenstürzt und hierbei seine Energie wieder als Spannung in den Kondensator zurückführt. Dieses während einer Kondensatorentladung mehrmals auf- und absteigende Kraftlinienfeld der primären Selbstinduktion überträgt einen Teil seiner Energie auf einen neuen Leiterkreis, den sog. **Resonanzkreis** (R). Der Resonanzkreis enthält als wichtigsten Bestandteil das sog. Sekundärsolenoid (II So), das zum Unterschied zum primären gewöhnlich aus zahlreichen dünnen Drahtwicklungen besteht, diese Wicklungsverhältnisse bedingen die Transformation der Energie auf sehr hohe Spannungen. Das Sekundärsolenoid wird oft auch als Oudin-Slabyscher Resonator bezeichnet. Von den Polen des Sekundärsolenoids führen Drähte zu den Elektroden. Den Schluss des Resonanzkreises bildet der zwischen die Elektroden geschaltete menschliche Körper. Der Resonanzkreis befindet sich in elektrischer **Kuppelung** mit dem Schwingungskreis S. Als Kuppelung bezeichnet man eine elektrische Verbindung zwischen zwei Wechselstromkreisen derart, dass ihre Induktionslinien sich gegenseitig umschlingen und ein Energietransport von dem einen zu dem anderen Leiterkreise sich abwechselnd vollzieht. Induktiv nennt man die Kupplung, wenn die Spulen der beiden Wechselstromkreise sich nur räumlich genähert, aber nicht leitend verbunden sind, galvanisch hingegen, wenn primäre und sekundäre Spule in leitender Verbindung stehen. Zwischen diesen beiden Kuppelungsarten ist kein prinzipieller Unterschied. Die induktive ist die festere und wird meist bevorzugt. Kreist nun im Schwingungskreis S der hochfrequente Wechselstrom, so erzeugt er in einem bestimmten Moment im Primärsolenoid ein Kraftlinienfeld, das durch Induktion in dem gekoppelten Leiterkreis R speziell im Sekundärsolenoid ebenfalls elektrische Schwingungen erzeugt, die auch noch beim Abfallen des Kraftfeldes im Sekundärkreis solange mit der ihm eigentümlichen Frequenz weiterschwingen, bis durch den Energieentzug die Kraft der Amplituden auch sekundär auf Null gesunken ist. Es findet also bei jedem primären Funkenstoss ein Energietransport zum sekundären s. therapeutischen Stromkreise statt. In der ersten Zeit der primären Schwingungen steigt die Amplitude der Sekundärschwingungen fortwährend an. Unterdessen sind die primären Amplituden infolge des Energieentzuges klein geworden und der Funke in der Funkenstrecke sollte in diesem Augenblicke erlöschen. Es bliebe

[1]) Zimmern et Turchini: Les Courents de haute fréquence et la d'Arsonvalisation.



dann dem Sekundärkreis alle Energie erhalten. Leider bleibt die Funkenstrecke in diesem kritischen Moment infolge der Wärmeträgheit noch genügend ionisiert, und dadurch findet nun ein Rückfluten der Energie vom sekundären zum primären Leiterkreis statt. Dieses Spiel wiederholt sich zwischen primärem und sekundärem Kreis während einer längeren Gruppe von Schwingungen. Es entstehen dadurch sogenannte Schwebungen. Infolge dieser Schwebungen wird der Nutzeffekt im Sekundärkreise in allen d'Arsonvalgeneratoren ein geringer. Sie bedingen einen hohen Energieverlust während des Verlaufes der Hochfrequenztransformation. Hier setzt dann bekanntlich das Prinzip der neuen Wienschen Generatioren für Diathermie ein. Jenes vermeidet durch eine besondere Form der Funkenstrecke und durch die ihm eigentümliche Kuppelung das Rückfluten der einmal im Sekundärkreis gewonnenen Energie und verhindert das Eintreten von Schwebungen nach Möglichkeit. Sind zwei Hochfrequenzkreise in der gegenseitigen Beziehung, wie wir sie geschildert haben, so bezeichnen wir das Verhalten derselben während der Transformation der Energie auch als elektrische Resonanz (in Analogie zum Verhalten zweiter abgestimmten Stimmgabeln). Je besser die Abstimmung zwischen Oszillator und Resonator, d. h. je mehr ihre Eigenschwingungen zeitlich sich decken, um so effektreicher gestalten sich die Erscheinungen der Resonanz. Das Einreten des Optimums von Resonanz zeigt sich durch die von den Polen des Resonators massenhaft ausstrahlenden Büschelentladungen.

Die physikalische Natur der d'Arsonvalströme.

Welche charakteristischen Eigenschaften trägt nun die vom Resonnator zur therapeutischen Verwendung gelangende Energie? Wir sprechen bald von Hochfrequenzströmen, bald von elektrischen Schwingungen. Als elektrische Schwingungen bezeichnen wir die Energieart, wenn wir zum Ausdruck bringen wollen, dass ein Punkt des Stromkreises in äusserst rascher Folge, während einer Zeitdauer von unter 10^{-6} Sekunden, die elektrische Potentiale (+ 0 —) durchläuft. Ebenso gerechtfertigt ist der Ausdruck hochfrequenter Wechselstrom, wir können uns ja die vorliegende Energieform aus einem Wechselstrom niederer Frequenz entstanden denken, indem wir die Zahl der Polwechsel pro Sekunde enorm steigern (bis auf 1—2 Millionen). Die Frequenz des Hochfrequenzstromes, das Charakteristikum, das immer genannt wird, ist eine Konstante des Apparates. Sie ist der reziproke Wert der Dauer einer einzelnen Oszillation oder Periode. Sie lässt sich für jeden Leiterkreis mit Kapazität und Selbstinduktion berechnen nach der

Thomson-Kirchhoffschen Formel $T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}$

T = Zeitdauer einer Schwingung,
L = Selbstinduktion,
C = Kapazität des Leiterkreises.

Die hohe Spannung der d'Arsonvalströme wird bedingt durch die Wicklungsverhältnisse von Primär- und Sekundärsolenoid. Sie beträgt 80—150000 Volt. Sie ist auch abhängig von der Maximalamplitude der Primärschwingungen, wächst also mit der Distanz der Funkenstrecke. Therapeutisch ist sie nur zweckmässig, wenn die Hochfrequenz als Funkentherapie zur Anwendung gelangt (Fulguration, Kondensation, Effluvium). Bei direktem Kontakt der Elektrode mit dem Körper, vor allem für den Zweck der Wärmeerzeugung durch den Stromfluss (Diathermie) ist sie zwecklos und bedeutet einen erheblichen Energieverlust.

Wir wenden uns zu einer weiteren in der Literatur oft genannten Eigenschaft der d'Arsonvalströme: **der Dämpfung** oder dem Dekrement s. Amortissement.

Fig. 2 stellt den Spannungsverlauf in einem Punkte eines Schwingungskreises dar, der fortwährend ungedämpft weiterschwingt. Jede folgende Schwingung erreicht hierbei genau dieselbe Höhe der Amplitude wie die vorhergehende. Ungedämpfte Schwingungen kommen nur in Leiterkreisen vor, die keinen Energieverlust aufweisen. Unsere d'Arsonvalapparate sind weit



davon entfernt, diese Bedingung zu erfüllen. Sie ist in therapeutischen Stromkreisen überhaupt unerfüllbar, da ja die Ströme bei der therapeutischen Verwendung sehr hohe Arbeit als Funken und als Stromwärme leisten müssen und hierdurch stets in dem Sekundärkreis durch den hohen Energieentzug eine starke Dämpfung hineingebracht wird. Auch bei der Diathermie gibt es wegen des enormen therapeutischen Energieentzuges niemals ungedämpfte, sondern stets sehr gedämpfte Hochfrequenzschwingungen.

Fig. 2. **Schematisches Oszillogramm** eines Hochfrequenzstromes bei ganz **ungedämpftem** sinusoidalem Schwingungsverlauf.

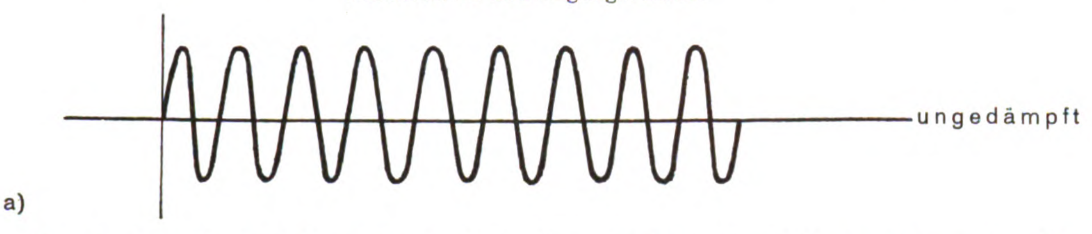
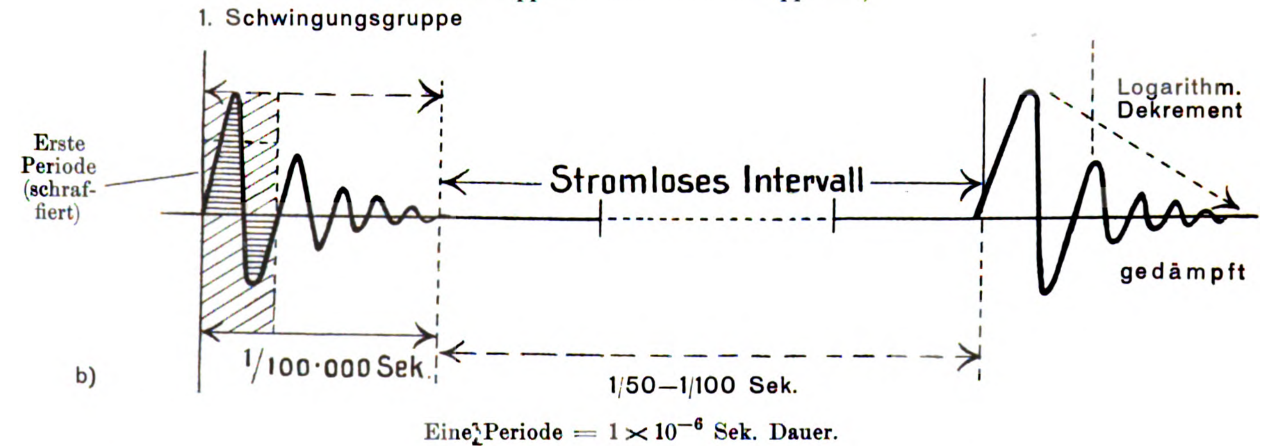


Fig. 3 zeigt den Schwingungsverlauf in einem Punkte eines d'Arsonvalapparates. Das Charakteristische ist hierbei, dass die sich folgenden Amplituden fortwährend an Höhe abnehmen, nach etwa 5—20 Einzelschwingungen wird die Amplitude der Schwingungen gleich Null. Diesen Schwingungsverlauf bezeichnen wir als gedämpft. Die Kondensatorentladungen zeigen eine Dämpfung, die durch eine logarithmische Funktion darzustellen ist (logarithmisches Dekrement). Auf eine solche gedämpfte Schwingungsgruppe folgt eine lange stromlose Pause, während welcher das Energiespiel völlig ruht, bis ein neuer primärer Funkenstoss wieder eine neue Schwingungsgruppe ins Leben ruft. Als Schwingungsgruppe oder

Fig. 3. **Oszillogramm von Hochfrequenzströmen** mit starker **Dämpfung**. (Wiensche Diathermieapparate und d'Arsonvalapparate.)



Eine Periode = 1×10^{-6} Sek. Dauer.

Wellenzug (train d'ondes) bezeichnen wir die jeweils rasch aufeinander folgenden einzelnen Oszillationen oder Perioden. Letztere zeigen immer dieselbe Schwingungsdauer, sie nehmen aber innerhalb einer Schwingungsgruppe logarithmisch in der Höhe ihrer Amplitude ab. Eine Schwingungsgruppe enthält 5—20 Perioden oder 10—40 Polwechsel. Die Gesamtdauer einer Schwingungsgruppe ist eine sehr kurze, sie beträgt ca. $^1/_{100\,000}$ Sekunde. Die der Schwingungsgruppe folgende stromlose Pause dauert $^1/_{50}$—$^1/_{100}$ Sekunde, also 2000 mal länger als die Zeitdauer des Energiespiels.

Jeder Schwingungsgruppe entspricht ein primärer Funkenstoss. Da jede einzelne Schwingungsgruppe im Mittel zehn Perioden zählt und der Kondensator pro Sekunde etwa hundertmal einen Funkenstoss in die Funkenstrecke schleudert, so beträgt die Gesamtzahl der



Schwingungen, die wirklich zur Schwingung gelangen, pro Sekunde $100 \times 10 = 1000$. Wo bleibt da die hohe Frequenz? die oft genannte Schwingungszahl von ein bis mehreren Millionen? Die **Frequenz** (das ist die Schwingungszahl) ist für die d'Arsonvalapparate mit ihrer Dämpfung ein etwas virtueller Begriff. Sie drückt vor allem das auch biologisch Wichtige der Stromform aus, d. h. die kurze Dauer der Einzelschwingung (10^{-6} Sek.), die enorme Raschheit des Polwechsels. Die gewöhnlich genannte virtuelle Schwingungszahl bezeichnet nämlich die Anzahl der Schwingungen (Perioden), die im Stromkreis auftreten würden pro Sekunde, wenn der Stromkreis während der ganzen Dauer der Sekunde ungedämpft im gleichen Tempo weiterschwingen würde. Die Dämpfung ändert nichts an der Dauer der einzelnen Oszillation (Periode). Sie lässt allen Wellen das Charakteristische: ihren ungeheuer raschen Polwechsel, sie schwächt einfach den Gesamteffekt des Energiespiels und hat Schuld an dem geringen Nutzeffekt der Apparate.

Ursachen der Dämpfung.

Träte in den schwingenden Kreisen kein Verlust an elektrischer Energie auf, so würde die einmal erregte Schwingung fortwährend mit gleicher Amplitude weiterschwingen. Nun ist es aber im Primärkreis vor allem die Funkenstrecke, die im Funkenphänomen enorme Energie verbraucht, besonders auch noch beim Auftreten von Schwebungen. Die Energie der Kondensatorentladung verwandelt sich also zu einem erheblichen Teil im Funken in Wärme, Licht, Schall und mechanische Energie um, nur ein Teil erscheint als hochfrequente Schwingung im Sekundärkreis für die therapeutische Verwendung. Auch in den Sekundärkreis wird durch das Einschalten des menschlichen Körpers oder von Zwischenfunkenstrecken (Fulguration) eine starke Dämpfung hineingebracht.

Die Stromstärke der d'Arsonvalströme ist wegen des geringen sekundären Nutzeffektes eine geringe. Wir messen die Intensität von Hochfrequenzströmen mit Hitzdraht-Milliampèremetern und bezeichnen als mittlere Stromstärke des hochfrequenten Wechselstromes die Stärke eines Gleichstromes, der unter denselben Verhältnissen denselben Wärmeeffekt aufwiese. Die gewöhnlichen d'Arsonvalapparate liefern im Maximum 80—300 Milliampères. Es würde uns zu weit führen, den Ursachen des geringen Nutzeffektes der d'Arsonvalgeneratoren bis ins Detail nachzugehen. Der Hauptpunkt, den man in Betracht ziehen muss, wenn wir den Fortschritt der Diathermieapparate gegenüber den d'Arsonvalapparaten verstehen wollen, liegt in der Beschaffenheit der Funkenstrecke. In ihr liegt auch das Geheimnis des Wienschen Diathermie-Generators, der ja neuerdings imstande ist, Stromstärken von fünf und mehr Ampères im Resonanzkreis zur therapeutischen Verwendung zur Verfügung zu stellen.

Fassen wir noch einmal kurz zusammen, was eigentlich einen d'Arsonvalstrom physikalisch charakterisiert und in welchen Eigentümlichkeiten eine „millionenfache Variation" (Müller, Dessauer) rein physikalisch eventuell möglich ist.

Die physikalische Natur eines d'Arsonvalstromes charakterisiert:

1. Die hohe Frequenz (doppelt so hoch ist die Polwechselzahl pro Sekunde). Die Frequenz ist eine Konstante des Apparates, sie beträgt über 10^6 pro Sekunde, ist der reziproke Wert der Schwingungsdauer: $T = 2\pi \sqrt{L \cdot C}$.

2. Die Hochspannung, abhängig von den Transformationsverhältnissen zwischen den Spulen, variabel durch Verschiebung des Resonators, durch Änderungen der Länge der primären Funkenstrecke (ändert Maximalamplitude).

3. Die Dämpfung, bei allen d'Arsonvalapparaten ziemlich stark, im Sekundärkreis abhängig auch von der Höhe des therapeutischen Energieverlustes.

4. Die Anzahl von Schwingungsgruppen (train d'ondes) pro Sekunde, gewöhnlich ca. 100. Sie wächst mit der Stromzufuhr aus dem Induktor, und wird kleiner bei längerer der Funkenstrecke. (Bei Diathermieapparaten Zahl der Schwingungsgruppen bis zu 20000 pro Sekunde)

5. Die Stromstärke im Resonanzkreis, abhängig von der Grösse der Kondensatoren, dem Kuppelungsverhältnisse, der Beschaffenheit der Funkenstrecke, der primären Stromzufuhr (Speisestrom des Induktors, Unterbrechungszahl desselben).



Biologische Wirkungen.

Allgemeines Verhalten der Hochfrequenzströme im Tierkörper.

Bringen wir einen Menschen mittels befeuchteter Elektroden mit dem therapeutischen Stromkreis einer Hochfrequenzapparatur in Kontakt, so zeigt sich die auffallende Erscheinung, dass trotz der nicht so unbedeutenden Stromstärke der Mensch nicht das geringste Stromgefühl wahrnimmt. Die Hochfrequenzströme scheinen beim Stromfluss für den ganzen neuromuskulären Apparat völlig reizlos zu sein. Diese Wirkungslosigkeit auf Nerven und Muskeln ist im Laufe der Zeit verschieden erklärt worden. Korthals und E. T. Houston nahmen an, dass sich Hochfrequenzströme verhielten ähnlich wie statische Entladungen und nur die Oberfläche des menschlichen Körpers betreten. D'Arsonval trat zuerst für den Tiefgang der Hochfrequenzströme ein und erklärte ihre biologische Reizlosigkeit dadurch, dass er annahm, unser neuromuskulärer Apparat könne bei Wechselströmen nur im Bereich einer beschränkten Anzahl von Schwingungen pro Sekunde mitschwingen. Die Perzeption bliebe aus diesem Grunde aus, sobald die Frequenz des Stromes diese biologische Breite überschreite. Nernst[1]) hat 1897 durch exakte Widerstandsbestimmungen den experimentellen Nachweis gebracht, dass organisches Gewebe die Stromlinien von Hochfrequenzströmen nicht auseinander drängt. Einthoven kam durch Rechnung zum selben Resultat. Die Erfahrungen d'Arsonvals und die experimentellen Untersuchungen Nernsts sprechen entschieden für den Tiefgang der Hochfrequenzströme, und wir werden für alle therapeutischen Betrachtungen in Zukunft den Stromverlauf der Hochfrequenz im Tierkörper mit demjenigen des galvanischen Stromes identifizieren. Die heute allgemein angenommene Erklärung der biologischen Reizlosigkeit der Hochfrequenzströme schliesst sich an die Nernstschen Theorien[2]) über das Wesen der elektrischen Reizung an. Nach Nernst erzeugt der Fluss eines elektrischen Stromes in einem Leiter zweiter Klasse, wie es das organische Gewebe darstellt, im wesentlichen keine anderen Wirkungen als Ionenverschiebungen. Hierbei entstehen infolge der eigenartigen Struktur des organischen Gewebes an der Grenze von wässeriger Lösung und Protoplasma in der Nähe der semipermeablen Zellmembranen Änderungen der Salzkonzentration, Konzentrationsdifferenzen zwischen den angrenzenden Medien, die wir als Ursache des elektrischen Nervenreizes anzusehen haben. Besteht diese Auffassung zu Recht, sind Konzentrationsdifferenzen die Ursache des Nervenreizes, so sind die quantitativen Verhältnisse bei der Nervenerregung einer mathematisch-physikalischen Untersuchung zugänglich und Nernst und seine Schule haben für alle Formen des elektrischen „Momentanreizes" durch Integration von den Verhältnissen entsprechenden Differentialgleichungen theoretische Gesetzmässigkeiten (Formeln) aufgestellt, die im wesentlichen durch die Erfahrungen bestätigt werden konnten. Für das Zustandekommen eines Reizes durch Wechselstrom von sinusoidaler Welle gilt folgende einfache Beziehung:

$$\frac{J}{\sqrt{n}} = K$$

$$J = K \cdot \sqrt{n}$$

Nernstsches Quadratwurzelgesetz (für Zustandekommen eines Nervenreizes durch Wechselstrom)

wobei J = minimale Stromstärke, welche eben noch einen Reiz bewirkt (Schwellenwert).
n = Wechselzahl des Stromes.
K = konstant.

Die für das Zustandekommen eines Reizes bei Wechselstrom eben noch genügende Stromstärke wächst proportional der Quadratwurzel aus der Frequenz. Über die rigorose Gültigkeit der Formel für sehr hohe Frequenzen herrscht noch sehr grosse Meinungsverschiedenheit (Einthoven, Wertheim-Salomonson, Nernst und Barrat, V. Zeyneck und v. Berndt), und zwar wird von den einen das durch das Experiment gefundene J grösser von den anderen

---

[1]) Nernst, Wiedemanns Annalen, 1897, S. 60.
[2]) Nernst in Boruttaus Handbuch der ges. med. Anw. der Elektrizität.



kleiner angegeben als der Berechnung entspräche. Diese Differenzen spiegeln die Schwierigkeit der Erzeugung reiner Hochfrequenzströme. Wie nun auch die definitive Lösung sei, die Tatsache der Abnahme der Reizkraft mit der Frequenz besteht. Praktisch können wir wahrscheinlich bei Einhaltung einer gewissen Höhe der Frequenz (um 10^6) mit völliger Reizlosigkeit rechnen.

Faradoide Reizwirkungen entstehen bei Hochfrequenzapparaten nur bei unregelmässigem Gang der Apperatur. Es entstehen z. B, wenn der primäre Funke sich festsetzt, statt der ausklingenden gedämpften Schwingung in gewissen Momenten nervenerregende Gleichstromimpulse. Der Zusammenhang von nervenerregender Wirkung und Dämpfung ist noch sehr mangelhaft studiert. Es wird zwar neuerdings mit dem Begriff der Dämpfung auch in der medizinischen Literatur häufig operiert, obwohl uns jede exakte biologische Grundlage in dieser Richtung fehlt.

Eine weitere allgemein biologische Eigenschaft der Hochfrequenz ist die Wärmewirkung, die überhaupt jeden elektrischen Strom begleitet. Sie tritt überall auf, wo die Ströme einen Leiter durchlaufen, und zwar nach dem Jouleschen Gesetz:

$$Q = J^2 \cdot W \cdot T \cdot 0{,}24 \text{ gr calor.}$$

wobei

Q = Wärmemenge in gr calor.
J = Stromstärke in Ampères
W = Widerstand in Ohm
T = Zeit in Sekunden.

Infolge ihrer geringen Intensität haben die d'Arsonvalströme nur sehr geringen Wärmeeffekt, was ihre therapeutische Bedeutung sehr beeinträchtigt. Wir sind heute in der glücklichen Lage, über eine zur Wärmeerzeugung wegen ihrer hohen Intensität viel geeignetere Stromart zu verfügen: die Diathermieströme.

Wenn wir uns der optimistischen therapeutischen Resultate erinnern, die namentlich französische Autoren bei arterieller Hypertension, Stoffwechselerkrankungen, harnsaurer Diathese usw. beobachtet haben wollten, so müssen wir uns fragen, ob nicht die Hochfrequenzströme eine ihnen eigentümliche spezifische elektrische Wirkung neben der Wärmewirkung besitzen. Wir bewegen uns hier auf völlig hypothetischem Gebiet. Elektrolytischer Natur könnten diese Wirkungen nicht sein. Von vielen Seiten wurde der Versuch gemacht, alle biologischen Wirkungen der Hochfrequenzströme auf die geringen Wärmewirkungen zurückzuführen und den unerklärten Rest mit der Suggestivwirkung der elektrischen Resonanz in Zusammenhang zu bringen. Wir wollen hier diese Streitfrage nicht betreten. Die intensive Form der Hochfrequenz, die Diathermie, wird vielleicht einmal, wenn sie erst klinisch therapeutisch ausgebaut ist, auch hierauf neues Licht zu werfen imstande sein. Die allgemeine d'Arsonvalisation hat ja überhaupt in neuerer Zeit an Bedeutung verloren und wir wenden uns nun zur heute wichtigsten Form der Therapie mit Hochspannungshochfrequenz, der lokalen d'Arsonvalisation.

Der Vollständigkeit halber gebe ich im folgenden eine Übersicht der klinischen Formen der Therapie mit hochgespannten hochfrequenten d'Arsonvalströmen:

A. Allgemeine Applikation (allgem. d'Arsonvalisation, empfohlen für arterielle Hypertension, Stoffwechselerkrankungen, harnsaure Diathese, nervöse Zustände, Schlaflosigkeit usw.).

a) Autokonduktion.

Patient befindet sich im sogenannten grossen Solenoid, ohne direkten Kontakt mit dem Resonanzkreis. Er befindet sich in einem Induktionsfeld. Der Körper wird kapazitiv aufgeladen.

b) Kondensatorbett (Apostoli).

Patient liegt auf einem Ruhebett, dessen Polster als Dialektrikum dient, Metallplatten unterhalb des Polsters sind leitend mit einem Pol des Resonators verbunden; der andere Resonatorpol führt zu einer metallischen Stabelektrode, die der Patient in den Händen hält. Es erfolgt allgemeine kapazitive

Aufladung und Durchströmung des Körpers mit Hochfrequenzschwingungen. Stromdichte gering, nur im Bereich der oberen Extremität infolge des dünnen Querschnitts grössere Stromdichten.

Bei der allgemeinen d'Arsonvalisation handelt es sich um die Wirkungen reiner, strömender Hochfrequenzelektrizität.

B. Lokale Applikation (lokale d'Arsonvalisation).

1. Direkter Kontakt mit befeuchteten Elektroden, wird für d'Arsonvalströme selten verwendet, ist hingegen für die moderne Hochfrequenztherapie: die Diathermie, die eigentliche Methode.

2. Die Hochfrequenzfunkentherapie.

a) Fulguration (de Keating-Hart) oberflächliche Gewerbszerstörungen, Anregung der Granulation, intensivste Form der Funkentherapie, wegen Schmerzhaftigkeit nur in Narkose möglich.

b) die Kondensationsfunkenmethode, milde Form der Fulguration, statt Spitzenelektrode eine sogenannte „Kondensatorelektrode" mit hoher Kapazität, meist verwendet als lokaler Hautreiz, Derivation, Analgesierung.

c) Das Hochfrequenzeffluvium, stille Entladungsform, Büschelentladung, Besenelektrode mit feinen Spitzen, ähnliche Wirkung wie Kondensatorelektrode, nur in milderer Form.

Die Hochfrequenzfunkenapplikation.

Wir haben es hier nicht mehr mit der Wirkung der Durchströmung der Gewebe mit Hochfrequenzelektrizität allein zu tun, sondern der kombinierten Wirkung der strömenden Hochfrequenzenergie und der Energie des elektrischen Funkens. Zum Verständnis müssen wir uns vorerst etwas über das physikalische und biologische Verhalten des elektrischen Funkens orientieren. Bei den folgenden Erörterungen ist immer der Hochfrequenzfunke als zugrundeliegend gedacht. Als elektrischen Funken bezeichen wir eine rasch vorübergehende, disruptive Form der Entladung von elektrischer Energie durch die ionisierte Luft (G. Mie)[1]. Seine Dauer beträgt Bruchteile einer $^{1}/_{1000000}$ Sekunde. Das Funkenphänomen verdankt sein Zustandekommen verschiedenen physikalischen Komponenten, deren Kenntnis zum Verständnis der biologischen Wirkung viel beitragen kann:

1. Die mechanische Wirkung des Hochfrequenzfunkens.

Sie ist zum Teil eine Folge der enormen thermischen Ausdehnung der Luft durch die plötzlich entstehende exzessiv hohe Temperatur. Illustriert wird sie durch folgendes bekannte Experiment: Befindet sich eine Funkenstrecke innerhalb eines mit Wasser gefüllten Becherglases, so wird dieses zertrümmert (G. Mie). Bekannt sind auch die enormen mechanischen Wirkungen, welche die intensivsten Funkenschläge (der Blitz) hervorrufen. Die mechanische Wirkung des Hochfrequenzfunken wächst mit der Höhe der Amplituden und mit seiner Spannung (mit der Länge des Funkens). Der mechanischen Wirkung der Hochfrequenzfunken ist wohl ein grosser Teil des biologischen Effektes zuzuschreiben: Kapilläre Blutungen, Vasomotorenbeeinflussung, Erythem, vakuoläre Degeneration der Tumorzellen bei der Fulguration, aber vor allem der Hautreiz, auch das Prickelgefühl. Zur Veranschaulichung der mechanischen Komponente können wir uns den Hochfrequenzfunken ersetzt denken durch feinste Nadeln, die mit ungeheuerer Geschwindigkeit auf die Haut auftreffen, aber nur während Bruchteile einer Millionstel Sekunde einwirken können.

2. Die thermischen Wirkungen.

Dass der elektrische Funke zündet, ist eine nur zu bekannte Tatsache. Bei schwachen Stromstärken ist die entstehende Wärmemenge infolge der äusserst kurzen Dauer trotz der augenblicklich enormen Temperaturerhöhung (die Metalldämpfe und die Gase im Bereich der Entladungen kommen zum Glühen) eine geringe, étincelles froides von Zimmern et Turchini. Erst bei höheren Stromstärken wird die rein thermische Wirkung des Funkens erheblich. Sie

[1]) G. Mie, Lehrbuch der Elektrizität und des Magnetismus. 1910.



erreicht z. B. in dem kleinen kaum millimeterlangen Zischfunken eines Wienschen Diathermie-Apparates bereits eine sehr beträchtliche Höhe und ist das Prinzip für die elektrische Lichtbogenoperation (de Forest und Czerny).

3. Die chemischen Wirkungen (nach Freund).

Sie sind mannigfaltig, am prägnantesten ist die Ozonbildung, auch die Salpetersäurebildung. In der getroffenen Zelle finden auch eine Reihe chemischer Zersetzungen statt, die auf die direkte chemische Funkenwirkung zurückzuführen sind.

4. Die optischen und photochemischen Wirkungen.

Sie bilden diejenige Komponente, welche uns gewöhnlich als Funkenphänomen imponiert. Der elektrische Funke sendet ähnlich der als Lichtbogen bezeichneten Entladung optische Strahlen aus (Freund), deren Wellenlänge i. e. Farbe von der Natur der zum Glühen gebrachten Stoffpartikelchen (Elektrodenmetall, durchschlagenes Gas) abhängt. Biologisch bedeutsam ist die bei allen Formen der Funkenentladung, auch bei der sogenannten dunklen und Büschelentladung stattfindende Emission ultravioletter Strahlen (L. Freund)[1].

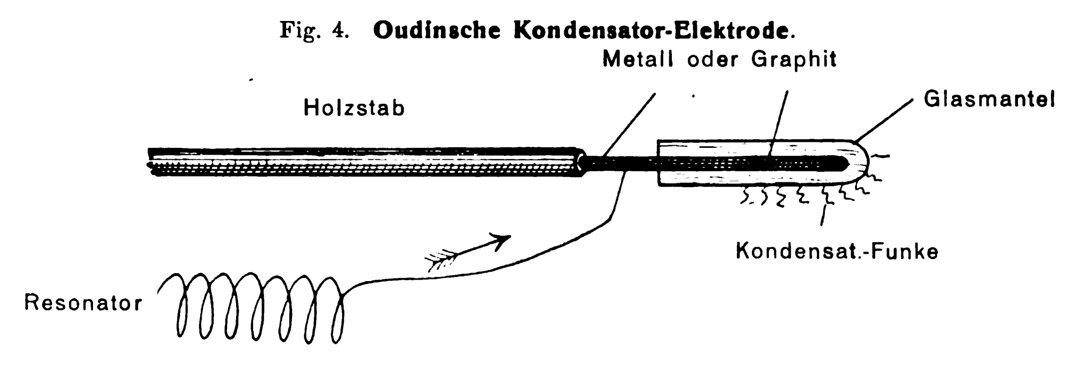
Hier wäre auch die Meldung aus der Marconischen Funkentelegraphenstation in Marokko zu erwähnen, dass dort die Angestellten an Konjunktivitis und Ekzemen erkrankten, die auf die Wirkung der von der unbedeckten Funkenstrecke der Marconiapparate ausgesandten ultravioletten Strahlen zurückgeführt wurden. Seither wird diese Funkenstrecke stets abgeblendet.

Die Hochfrequenzfunkenbehandlung hat drei klinische Formen: Fulguration, Kondensationsfunken und Effluvium, deren biologische Wirkung insofern einheitlich ist als bei allen dieselben physikalischen Komponenten zur Wirkung gelangen. Der Unterschied ist ein rein quantitativer. Einer eingehenden Darstellung bedarf vor allem die Wirkung der Kondensationsfunken. Es ist die von Müller für die Kombination mit Röntgentherapie vor allem empfohlene Methode. Bezüglich der Fulguration verweise ich auf die ausgezeichnete kritische Darstellung von Leopold Freund[1]).

Die lokale Applikation von Hochfrequenzströmen mittels Kondensatorelektrode. (Kondensationsfunken.)

Die von Oudin eingeführte Kondensatorelektrode hat den Zweck, die Funkenapplikation gleichmässig, milde und schmerzlos zu gestalten. Wir erreichen dies dadurch, dass wir die vom Resonator entnommene Hochfrequenz, statt sie wie bei der Fulguration von einer spitzen Metallelektrode auf den Körper überspringen zu lassen, vorerst einem Dielektrikum mit hoher Kapazität zuführen. Die hochgespannten Hochfrequenzströme durchdringen das Dielektrikum mit der grössten Leichtigkeit.

Fig. 4. **Oudinsche Kondensator-Elektrode.**

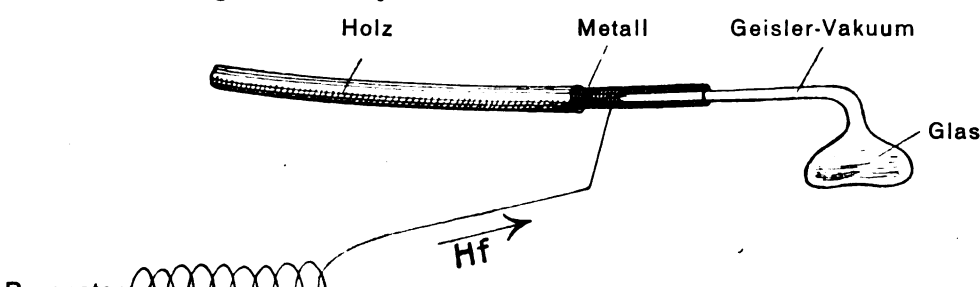


Oudin fand eine Elektrode von obenstehender Form. Mac Intyre ersetzte die Metallfüllung durch ein Geisler-Vakuum. Die Mac Intyresche Vakuumelektrode wird heut ja

[1]) L. Freund. Die elektrische Funkenbehandlung der Kurzinome Fulguration, Stuttgart, Enke, 1908.

meistens zur Kondensation benutzt. Sie ermöglicht die Funkenapplikation in gleichmässigster und mildester Form.

Fig. 5. **Mac Intyres Vakuum-Kondensator-Elektrode.**



Wir können die kapazitiven Eigenschaften der Kondensatorelektrode in ihrer Bedeutung für die Therapie uns veranschaulichen durch ein Gleichnis aus der Hydrodynamik. Wir denken uns den Hochfrequenzstrom ersetzt durch einen Strom fliessenden Wassers, der sich durch eine Brause (Kondensatorelektrode) auf die Haut ergiesst. Der feine Sprühregen einer Brause steht zu dem scharfen Wasserstrahl der gewöhnlichen Wasserleitung oder eines Hydranten in ähnlicher Beziehung, wie der feine elektrische Sprühregen einer Kondensatorelektrode zu den Funkenschlägen bei der eigentlichen Fulguration.

Die biologischen Wirkungen der Kondensationsfunken.

Behandeln wir die Haut an zirkumskripter Stelle mit mittelstarken, eben kaum noch schmerzhaften Kondensationsfunken, so tritt während 10 bis 40 Sekunden eine spasmische Anämie durch Vasokonstriktion der getroffenen Haptpartien ein. Dieser folgt nach kurzer Zeit, nach 30 Sekunden bis 1 Minute eine Erschlaffung der Hautgefässe, eine deutliche Hyperämie. Ich verweise auch auf die Mitteilungen von Karl Hiss[1]), L. Freund[2]), Zimmern und Turchini[3]).

In folgendem Versuch habe ich die Wirkungen der mittelstarken Kondensationsfunken auf der Haut des Menschen verfolgt. Unter mittelstarker Intensität verstehe ich diejenige Funkenstärke, welche vom Patienten gerade noch ohne erhebliche Schmerzen ertragen wird.

Versuch Nr. 1. Eine Hautstelle des Thorax wird ca. 15 Minuten mittelstarken Kondensationsentladungen ausgesetzt. Maximale Funkenlänge beim Entfernen der Elektrode von der Haut = 1,5 bis 2 cm. Letzteres ist ein ungefähres Mass für die Intensität der angewandten Kondensationshochfrequenz. Nach einer kurz dauernden, kaum sichtbaren Erblassung zeigt die getroffene Hautstelle eine deutliche Hyperämie, die noch 1—2 cm über das direkt getroffene Gebiet sich hinaus erstreckt. Im Zentrum zeigte sich am Schluss eine einzelne Quaddel. Am zweiten Tage ist die Hyperämie noch vorhanden, am dritten Tag: Hyperämie noch zentral vorhanden, Peripherie gelblich verfärbt, am vierten Tag: fast ganz abgeblasst, leichte Desquamation in kleinen Schüppchen. Am sechsten Tag ausser leicht bräunlicher Pigmentierung keine Residuen mehr.

Ähnliche Versuche stellte ich in hoher Zahl an. Ich variierte und modulierte die Hochfrequenz in den verschiedensten Richtungen, verwandte auch verschiedene Apparate. Im Prinzip blieb die Wirkung auf die Haut immer dieselbe. Nach kurzer Zeit, nach im Maximum einer Minute tritt bei mittelstarker Entladung stets ein Erythem auf. Wählt man die Funkendosierung schwächer, arbeitet man z. B. mit sehr kleiner primärer Funkenstrecke, so ist eine Beeinflussung der Hautvasomotoren überhaupt nicht mehr deutlich wahrzunehmen. Es erfolgt weder Anämisierung noch Hyperämisierung.

---

[1]) Karl Hiss, Zeitschrift für physikal. u. diätet. Therapie, Bd. 14, H. 3.

[2]) L. Freund l. c.

[3]) Zimmern et Turchini l. c.



Die Kondensationsfunken sind im wesentlichen ein Hautreiz. Darauf gründet sich auch ihre Anwendung als Derivationsmittel bei Neuralgien. Sie entfalten auch oft eine deutliche anästhesierende Wirkung. Ob dies einer direkten Einwirkung auf die sensiblen Nerven zuzuschreiben ist, oder eine indirekte Folge der ödematösen Durchtränkung der Haut darstellt, ist nicht entschieden. Mit den Kondensationsfunken lässt sich beim Abheben der Elektrode von der Haut bis auf etwa 1 oder $^1/_2$ cm Distanz mit Leichtigkeit Muskelzuckung hervorrufen, z. B. am Platysma oder im Gebiet der Daumenballenmuskulatur, ebenso gelingt die Reizung des N. ulnaris am Epicondylus medialis. Wir haben es hierbei nicht mehr mit der Wirkung von Hochfrequenz zu tun sondern mit der mechanischen Wirkung des Funkenschlags und einem starken kurzdauernden Gleichstromstoss. Die Funkenstrecke, die in den Resonanzkreis interponiert ist, wirkt gleichsam als Gleichrichter.

Stellen wir uns nun die Frage, ob die Kondensatorelektrodenhochfrequenz biologische Tiefenwirkungen besitzt? In der Hauptsache ist sie sicher nur Hautreiz. Unser Urteil wird sich am besten leiten lassen durch die Erfahrungen, die mit der intensivsten Form der Funkenapplikation, der Fulguration, bezüglich Tiefenwirkung gemacht worden sind. Freund[1]) unterwirft diese Frage einem gründlichen Studium und kommt zu dem Resultat: die Tiefenwirkung der Fulguration ist eine sehr geringe. Laut der histologischen Befunde erstreckt sie sich kaum bis zur Mitte des Koriums. In dieser geringen Tiefenwirkung sieht Freund mit Recht den eigentlichen springenden Punkt, warum die Fulguration versagt und immer mehr verlassen wird. Die Kondensationsfunken sind von bedeutend geringerer Intensität und sie werden deshalb noch viel weniger Tiefenwirkungen aufweisen wie die Fulguration. Über die Tiefenwirkung der bei der Kondensatormethode ebenfalls auftretenden strömenden Hochfrequenz ist uns wenig bekannt.

Die Dosierung und Modulierung der Kondensationshochfrequenz.

Die Kraft der Funken im therapeutischen Stromkreis lässt sich einigermassen abschätzen an ihrer Schlagweite. Wir nähern zu diesem Zwecke die Kondensatorelektrode der Haut bis zu dem Augenblick, wo eben die ersten Funken überspringen. An der Länge dieser Schlagweite erkennen wir in ungefährem Masse die Stärke der Funken. Wir können die Spannung der Hochfrequenz im therapeutischen Sekundärkreis und damit die Schlagweite der Funken vermehren, indem wir die Funkenstrecke des Schwingungskreises grösser wählen. Es steigen dann die maximalen Amplituden, gleichzeitig werden die Funkenstösse im Primärkreis seltener, die Anzahl der Schwingungsgruppen pro Sekunde nimmt ab, die Gesamtenergie des Sekundärkreises sinkt ebenfalls. Durch Annähern und Entfernen des sekundären Solenoids vom primären variieren wir das Kuppelungsverhältnis und damit die Höhe der sekundären Amplituden. Die Stromstärke des Resonanzkreises, die hauptsächlich für die Wärmewirkung der Funken massgebend ist, hängt ab vor allem von der Stromzufuhr aus dem Induktor. Je mehr Speisestrom der d'Arsonvalgenerator empfängt, um so höher auch die sekundäre Stromstärke im therapeutischen Stromkreis.

Die Frequenz, d. h. der reziproke Wert der Schwingungsdauer der einzelnen Oszillation ist durch irgendwelche Manipulation in der Apperatur nicht zu variieren.

Die Dämpfung der sekundären Schwingungsgruppen hängt vor allem ab von dem Widerstand, den der Hochfrequenzstrom im theurapeutischen Stromkreis zu überwinden hat, sie ist sehr gross bei Zwischenfunkenstrecke im II. Kreis (Funkenapplikation).

Bewirken die Hochfrequenzströme als Kondensationsfunken eine andauernde deutliche Anämisierung der Haut?

Wir haben die Reaktion der Hautvasomotoren im vorherigen Kapitel nach den Angaben der Literatur und nach eigenen Experimenten bereits erörtert. Die schmerzlose mittelstarke

[1]) L. Freund l. c.

Entladung bewirkt keine dauernde Anämisierung. Nach einer Minute stellte sich in allen Versuchen regelmässig eine Hyperämie ein. Steigern wir die Kraft der Kondensationsfunken durch vermehrte Stromzufuhr vom Induktor und Verlängerung der primären Funkenstrecke, so wird die hyperämisierende Wirkung der Kondensationsfunken immer deutlicher sichtbar. Bei genügender Intensität rufen sie eine richtige andauernde d'Arsonvalisations-Dermatitis hervor. Alle Versuche durch Modulation, geringere Dosierung, andere Apperatur, die von Müller gemeldete andauernde anämisierende Funkenwirkung zu sehen, blieben resultatlos. Am ehesten noch scheint hierzu das Effluvium geeignet, denn das Stadium der Vasokonstriktion bei der stillen Entladungsform kann nach Karl Hiss[2]) 5—8 Minuten dauern.

Eine anämisierende Wirkung, die etwa derjenigen des Adrenalins oder der Kompression zu vergleichen wäre, konnte ich bei Hochfrequenzkondensationsfunken nie beobachten. In den folgenden experimentellen Untersuchungen, welche über die Wirkung und die Zweckmässigkeit der Kombination von Kondensationsfunken mit gleichzeitiger Röntgenbestrahlung (Chr. Müller) entscheiden sollen, benützte ich zwei verschiedene Hochfrequenzapparate, einen kleinen Apparat von Ing. Karl Beez und einen grossen von der Sanitas-Gesellschaft. In diesen Versuchen wurde die Hochfrequenz nach bereits entwickelten Gesichtspunkten hin variiert und verschieden dosiert. Vor allem bestand eine sogenannte Schwachschaltung, die kein Erythem mehr auf der Haut zu erzeugen imstande war, und eine Starkschaltung, die schon nach einer Minute ein deutliches Erythem erzeugte. Deren Intensität ist dadurch charakterisiert, dass sie vom Patienten gerade noch ohne grössere Unannehmlichkeiten während längerer Zeit ertragen wird.

Die kombinierte Anwendung von Kondensations-Hochfrequenz und Röntgenstrahlen.

Den Angaben Müllers folgend, verabreichte ich eine kombinierte Sitzung in folgender Weise:

Die Röntgenröhre wird über dem Bestrahlungsfeld in der gewollten Fokushautdistanz eingestellt und zentriert und mit den üblichen Kautelen Abdeckung des Patienten usw. gearbeitet. Ohne die Strahlenemission in Gang zu setzen, wird die Haut des zu bestrahlenden Feldes vorerst mit Hochfrequenzentladungen vorbehandelt. Während etwa 5—8 Minuten bestreicht man die Haut gleichmässig mittels einer Glaselektrode, stets in dichtem Kontakt mit ihr bleibend (ich verwendete Vakuum, Müller Graphitfüllung oder Metallbeleg auf der Innenseite der Elektrode, aus der die hochfrequenten kleinen Kondensationsfünkchen auf die Haut aufprasseln). Der Röntgentherapeut hält die Glaselektrode mittels eines langen Holzstiels und kann sich so bequem hinter einer schützenden Bleiwand mit Bleiglasfenster aufstellen, um von da aus die Handhabung der Elektrode zu besorgen.

Nach etwa fünf Minuten Hochfrequenz-Vorbehandlung schaltet man die Röntgenröhre ein und fährt nun während der ganzen Dauer der X-Strahlenemission in der angegebenen Weise mit der Hochfrequenzapplikation fort. Nachdem die Strahlenemission die gewünschte Dose erreicht hat, wird die Röntgenröhre ausgeschaltet und die Haut noch etwa fünf Minuten mit Hochfrequenzentladungen allein nachbehandelt. Die Gesamtstrahlendose wurde entweder nach der Expeditivmethode Kienböcks in einmaliger Sitzung oder dann nach der sogenannten modifizierten Expeditivmethode an aufeinanderfolgenden Tagen verabreicht.

Folgt man dieser Methodik, gibt Müller an, so erleide die Haut hierbei durch die Hochfrequenzströme eine derartige Beeinflussung im Sinne einer Desensibilisierung, dass sie das 3—4fache der Erythemdose, und zwar einer weichen Strahlung ertrage, ohne jede Spur einer Röntgenschädigung aufzuweisen. Diese Möglichkeit wäre ja für die Weiterentwicklung der diakutanen Röntgentherapie von allergrösster Bedeutung gewesen, vor allem im Hinblick auf neue Aussichten in der Behandlung der malignen Geschwülste. Es erschien mir deshalb

[2]) Karl Hiss l. c.



als auch eine für die Praxis dankbare Aufgabe, diese bedeutungsvollen Angaben einer eingehenden, systematischen experimentellen Prüfung zu unterwerfen.

Zur röntgentherapeutischen Technik.

Exakte Untersuchungen in der Röntgentherapie sind nicht allzu leicht. Die Zahl der möglichen Fehlerquellen ist eine zu grosse. Besondere Sorgfalt widmete ich deshalb einer nach Möglichkeit genauen Dosierung. Gerade im Hinblick darauf bevorzugte ich auch die Expeditivmethode bei den Bestrahlungssitzungen oder verteilte bei grösseren Gesamtdosen diese auf wenige Tage. Es ist jedem in der Dosimetrie Erfahrenen bekannt, dass grössere Dosen, um 5 H herum, leicht und mit genügender Genauigkeit zu messen sind, während die meisten der vorliegenden Dosimeter beim Ablesen von kleinen Dosen (1 H) recht ungenau sind. Die mittlere Fehlerquelle wächst bei der Röntgendosimetrie proportional der Anzahl der Ablesungen, in je mehr Teildosen ich die Erythemdose von 5 H teile, um so grösser der Fehler. Bestrahlen wir z. B. nach der Primitivmethode täglich, wobei unter Einhaltung der Erythemdose von 5 H für die Zeit von drei Wochen je $^5/_{18}$ H pro täglicher Sitzung und Ablesung zu messen sind, so wird die mittlere Fehlerquelle für die Bestimmung dieser Gesamtdose 18 mal grösser als bei expeditiver Verabreichung und einmaliger Messung. Die mittlere Fehlerquelle für die Ablesung ist bei jedem Dosimeter eine Konstante, die unabhängig ist von der Grösse der abgelesenen Dose, aber proportional der Zahl der Ablesungen.

Diese Überlegungen scheinen mir gewichtig genug, um der Expeditivmethode in der ursprünglichen oder der modifizierten Form sowohl für das Experiment wie für die zuverlässige Röntgentherapie in der Praxis zum endgültigen Siege zu verhelfen. Ich benutzte bei allen Versuchen zur Dosierung der Röntgenstrahlen das neue Holzknechtsche Radiometer, das Holzknecht selber als Skala zum Sabouread bezeichnet. Die Genauigkeit dieses Instrumentes scheint mir für die Werte von 3—8 H völlig genügend, allerdings sah ich mich genötigt bei jeder Sitzung wieder ein neues Messstück zu verwenden, indem die Exaktheit der Ablesung bei wiederholter Benutzung infolge der etwas veränderten schmutzig-bräunlichen Farbennuance der Residualfarbe erheblich leidet.

Auch die übrigen unentbehrlichen Konstanten eines einigermassen zuverlässigen röntgentherapeutischen Eingriffes wurden bei jedem Versuch genau beobachtet und protokolliert nach folgendem Schema:

Bestrahlungsprotokoll:

Datum	Dose in Holzknecht-Einheiten (H)	Milliamp.	Härtegrad Wehnelt	Funkenstrecke der Röhre	Dauer der Sitzung	Fokushautdistanz	Bestrahlungsregion u. Nr. des Feldes	Hochfrequenz	
								Stärke	Dauer vor, während, nach der X-Sitzung

Zur Erleichterung einer genauen Einstellung und exakter Dosimetrie konstruierte ich nach langen Vorversuchen ein Instrument, das die Zentriervorrichtung, Distanzmesser und Dosimeterhalter in sich vereinigt. [Hilfsvorrichtung für exakte Dosimetrie der Röntgenstrahlen nach[1]) Verfasser:] Dasselbe lässt sich an jedem Röhrenkasten anbringen und ermöglicht in bequemer Weise und rasch folgenden Anforderungen gerecht zu werden:

1. Genaue Einstellung der Antikathode (auf 1—2 mm) in beliebig gewähltem Abstand von der Haut.

[1]) Angefertigt durch die Elektrizitätsgesellschaft Sanitas.

2. Genaue Zentrierung des Normalstrahls durch die Antikathode im Bestrahlungsfeld.

3. Befestigung des Messstückes, genau in halber Fokushautdistanz oder auch (nach Meyer) in jedem anderen Antikathodenabstand.

Die Details des Instrumentes sollen an anderer Stelle noch eingehender veröffentlicht werden.

Der Härtegrad jeder Röhre wurde vor jeder Sitzung bestimmt durch direkte Messung der Penetranz mittels des Wehneltschen Kryptoradiometers, hierbei jeweils auch die Parallelfunkenstrecke und die Belastung notiert.

Die Konstanz des Härtegrades während des Ganges der therapeutischen Strahlenemission wurde mittels der Paralellfunkenstrecke verfolgt.

Fig. 6. **Parallelfunkenstrecke als Härtemesser**
bisher beliebte Form (Kathode plattenförmig) für gleichmässige Ablesung ungünstiger.

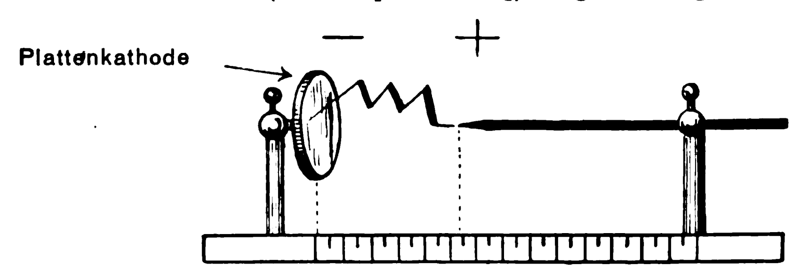
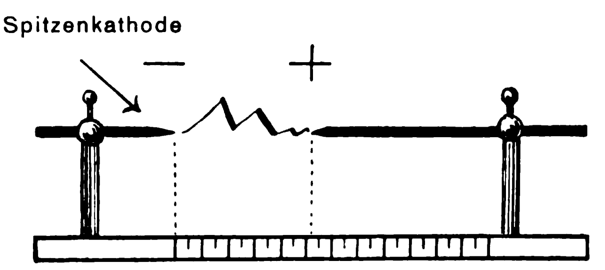


Fig. 7. **Parallelfunkenstrecke**
Kathode und Anode Spitzenform, für die Erzielung genauer Werte bei der Ablesung günstiger.



An den meisten Röntgenapparaten besteht die Parallel-Funkenstrecke aus einer Spitze (+) und einer Platte (—); eine Anordnung, die für die genaue Ablesung der Länge der Parallel-Funkenstrecke ungünstig ist. Die Verhältnisse des Funkenaustausches werden hierbei kompliziertere und die praktisch unangenehme Folge ist, dass bei verschiedenen Ablesungen erheblich differente Werte entstehen, vor allem auch verschiedene Werte beim Annähern und Entfernen der Elektroden. Ich liess deshalb die Platte entfernen und benutzte stets eine Parallel-Funkenstrecke, bei der Kathode wie Anode aus Spitzen bestehen. Zur Orientierung über die Pole und als Wegweiser für die Stromrichtung bleibt ja immer noch die Platte der Vorschalt-Funkenstrecke. Diese Form der Parallel-Funkenstrecke arbeitet mit der Genauigkeit einer Zeigerablesung und lässt mich den Gebrauch eines Bauerschen Qualimeters völlig entbehren, das ja auch nur die Spannung des Stromes und nicht die Penetranz der Strahlung direkt misst. An Röhrentypen wurden verwendet anfangs Müllerröhren (10 cm Rad.), Radiologie (10 cm), Burgerröhren von 11 cm Radius. Später fast ausschliesslich die kleine Osmoregul. Therapieröhre von Burger (6 cm Rad.), die im Hinblick auf ihre Billigkeit (25 Mark) Erstaunliches leistet. Es gelingt mir jetzt oft mit Leichtigkeit, eine solche Röhre ununterbrochen 30—40 Min. lang in Betrieb zu halten bei völliger Konstanz des Härtegrades (unter Benutzung der Vorschalt-Funkenstrecke zur Abdrosselung des Schliessungsstromes), allerdings nur bei entsprechend angepasster Belastung und Stromregulierung (0,4—0,6 Milliamp.).

In den nachfolgenden Versuchen wurde die Müllersche Methode der Kombination von Hochfrequenz und Röntgenstrahlen angewandt und hierbei die eben entwickelten Prinzipien röntgentherapeutischer Technik befolgt. Zur Entscheidung liegt folgende Frage: Desensibilisieren die Hochfrequenzentladungen der Kondensatorelektrode in irgendeiner Form die Haut für die gleichzeitige Einwirkung der Röntgenstrahlen?

1. Einfluss der Strahlenabsorption durch die Glaselektrode.

Im Bestrahlungsfeld bewegt sich während der ganzen Dauer der Strahlenemission über der Haut eine Elektrode aus ziemlich starkem Glas, deren Absorptionskraft für Röntgenstrahlen von Müller bei seinen Angaben über die Schätzung der zur therapeutischen Verwendung gelangenden Strahlendosen gar keine Berücksichtigung erfährt. Müller benutzte Glaselektroden mit Graphitfüllung oder Metallbelag, was ja die Absorptionskraft der Elektrode noch bedeutend erhöht. Ich bestimmte in folgendem die Absorptionskraft der von mir zuerst benutzten mittelgrossen Hochfrequenzelektrode mit Vakuum.

Fig. 8. (Versuch 2a.)

a = b = c.
I, II u. III = Holzknechtsche Messstücke

Versuch 2a. Unbewegte Elektrode.

Drei Holzknechtsche Messstücke werden in einer Distanz von 20 cm von der Antikathode auf einen Tisch gelegt, mit gleichen Abständen a, b, c, von dem Fusspunkt (c) des Zentralstrahls. Hierauf mit zwei verschiedenen Röhren von ca. 6 und 7,5 Wehnelt im ganzen während 35 Minuten bestrahlt.

Messstück I. Unbedeckt: Dosis 3 H.

Messstück II mit Kopf der Glaselektrode bedeckt: 1 H.

Messstück III mit Kopf einer Hartgummielektrode bedeckt: 2,5 H.

Resultat: Die ruhende Glaselektrode absorbiert $^{2}/_{3}$ der auffallenden Strahlendose, bei mittelweicher Strahlung.

Versuch 2b.

Absorption durch die in Bewegung sich befindende Hochfrequenzelektrode:

Natürlich hängt sie ab vom Verhältnis zwischen Elektrodenfläche und der Grösse des Feldes, in dem sich die Elektrode gleichmässig bewegt.

Anordnung ähnlich Versuch IIa.

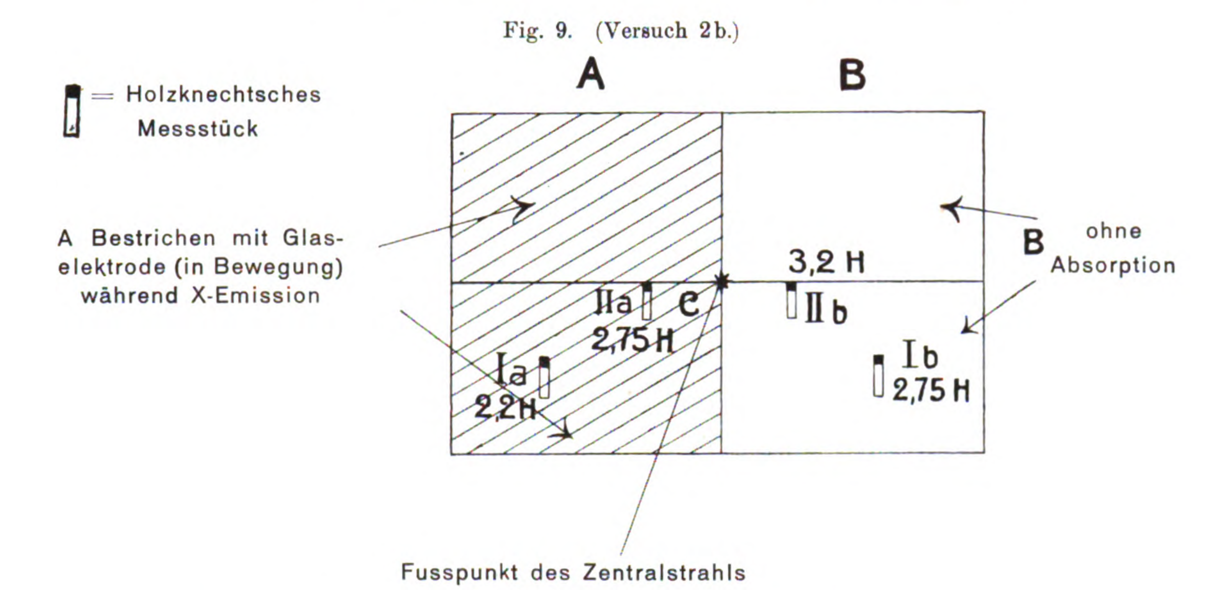
Während der Strahlenemission wird über dem Halbfeld A, dessen Quadratinhalt ca. das Dreifache der Elektrodenfläche beträgt, dieselbe Glaselektrode gleichmässig bewegt. Die Messstücke befinden sich unter einer Lage dünnen Papiers, damit deren Fortbewegung verhindert wird.

Strahlenemission: 30 Minuten.

Röhrenhärte: 5 Wehnelt.

Messstücke des Feldes A Absorption durch bewegte Elektrode	Messstücke des Feldes B ohne Absorption
Messstück Ia = 2,2 H	Messstück Ib = 2,75 H
„ IIa = 2,75 H	„ IIb = 3,2 H

Fig. 9. (Versuch 2b.)

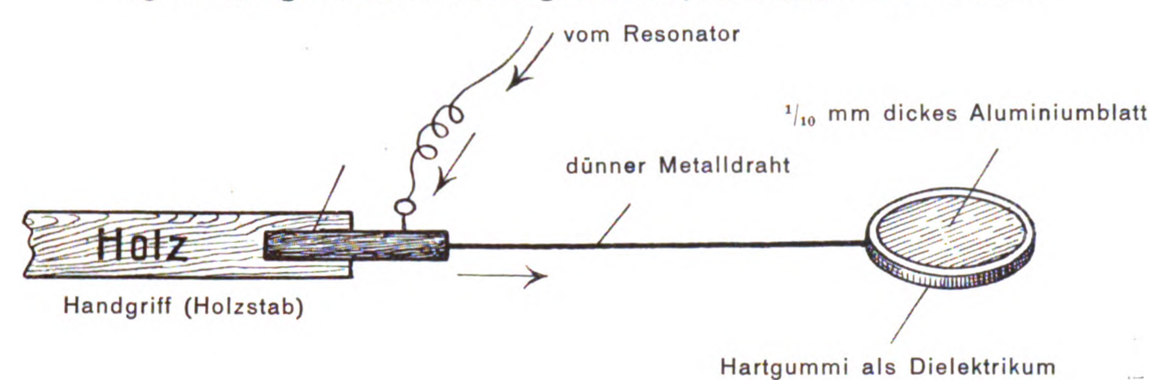


Resultat: Wird dieselbe Glaselektrode wie in Versuch I über einer Bestrahlungsfläche, deren Flächeninhalt das Dreifache der Fläche der Elektrode beträgt, bewegt, so absorbiert sie $^1/_5$—$^1/_6$ der auffallenden Strahlendose (5 Wehnelt). Dasselbe Resultat hätte sich durch Berechnung aus Versuch IIa ergeben. Indem wir nämlich den Absorptionskoeffizienten $^2/_3$ der ruhenden Elektrode durch den Quotienten aus $\frac{\text{Gesamte Bestrahlungsfläche}}{\text{Elektrodenfläche}} = 3$ dividieren, erhalten wir dann $^2/_3 : 3 = {}^1/_5$ rund als Absorptionskoeffizient der bewegten Elektrodenfläche. Die Übereinstimmung illustriert nebenbei die Zuverlässigkeit der Holzknechtschen Dosimetrie.

Aus diesen Versuchen ersehen wir, dass ein ganz beträchtlicher Teil der das Dosimetermessstück treffenden Strahlen infolge Absorption durch die von Müller gebrauchten Hochfrequenzelektroden gar nicht mehr die Haut trifft und von der therapeutischen Wirkung ausgeschaltet wird. Wir würden also am Dosimeter eine grössere Dose ablesen als die Haut in Wirklichkeit empfängt. Diese Fehlerquelle wird besonders gross bei kleinen Bestrahlungsobjekten. Sie ist einer direkten Bestimmung schwer zugänglich und ich suchte deshalb in den späteren Versuchen sie völlig zu eliminieren. Ich erreichte dies durch Konstruktion einer besonderen Art der Hochfrequenzelektrode von nachstehender Form: (Siehe Fig. 10.)

Diese von mir in allen späteren Versuchen benutzte Elektrode absorbiert nur relativ geringe Mengen von Röntgenstrahlung (siehe Versuch IIa rechts), die gegenüber den unvermeidlichen Fehlern der Dosimetrie kaum der Berücksichtigung bedürfen. Die Hochfrequenzströme gehen durch einen fadendünnen Metalldraht zur eigentlichen Elektrode, verbreiten sich dort auf dem $^1/_{10}$ mm dicken Aluminiumblech und treten hiervon in derselben gleichmässigen Dichte wie bei Glaselektroden durch das Dielektrikum aus Hartgummi als Kondensationsfünkchen auf die Haut. Von einer Veränderung der Hochfrequenz durch diese Elektrodenform gegenüber den bisher üblichen Elektroden kann natürlich nicht die Rede sein. Zudem wurde die Hochfrequenz in allen Versuchen vor und nach der Röntgenstrahlenemission wie sonst mittels Glaselektrode appliziert. Ich vermied durch Verwendung dieser Elektrode einen erheblichen Beobachtungsfehler Müllers und vermied es, die Strahlungsabsorption der Glaselektrode als Desensibilisierung der Haut zu deuten.

Fig. 10. **Röntgenstrahlendurchlässige Hochfrequenzelektrode des Verfassers.**



Nach Ausschaltung der genannten Fehlerquelle treten wir nun an die eigentliche Untersuchung der im Mittelpunkt stehenden Frage:

Desensibilisieren die Hochfrequenzströme die Haut für Röntgenstrahlen? d. h. erträgt die so vorbehandelte Haut ohne X-Reaktion das Mehrfache (nach Müller 3—4 fache) einer Erythemdose?

Die Einführung des Begriffes der Erythemdose in Kombination mit der direkten Dosimetrie bedeutet für die Röntgentherapie den wesentlichsten ihrer Fortschritte. Leider ist dieser Begriff noch nicht überall in der Praxis mit der genügenden Klarheit durchgedrungen.

Als Erythemdose, E.-D. (Volldose, Normaldose Kienböcks) bezeichnen wir diejenige X-Strahlenmenge, die im Gesicht des Erwachsenen nach einer Latenzzeit von 14—18 Tagen eine ganz leichte Hautreaktion (Erythem) erzeugt (Holzknecht), bei Strahlen von 5—8 Wehnelt. Dieser Strahlenmenge entsprechen: Holzknecht-Skala = 5 H, Kienböck = 10 X, Sabouraud-Noiré-Dosimeter = Teinte B. Da wir als erstes Ziel die Vermeidung jeglicher Hautreaktion verfolgen, so bedeutet diese Strahlenmenge die Maximaldose für eine diakutane Bestrahlungssitzung; doch nicht nur das, die Erythemdose ist zugleich Maximaldose für die Summe aller Röntgenstrahlensitzungen, die im Zeitraume von drei Wochen eine bestimmte Hautregion überhaupt treffen dürfen; dabei ist es gleichgültig, ob wir die Dose von 5 H expeditiv (einer einmaligen Sitzung) oder in Teildosen (modifiz. Expeditivmethode und Primitivmethode) verabreichen. Die Gültigkeit der Erythemdose für einen Zeitraum von drei Wochen entspricht der mittleren Dauer der Latenzzeit der Hautreaktion 1. Grades. Für den Röntgentherapeuten ist die Erythemdose ein unerbittlich stabiler Begriff, zugleich natürlich auch der grösste Hemmschuh seines therapeutischen Handelns.

Versuche über die Frage der Hautreaktion bei Kombination von Hochfrequenz mit Röntgenstrahlen.

(Densensibilisierung oder Sensibilisierung?)

Der Fusspunkt des Normalstrahles durch die Antikathode wurde stets mit Lapis auf der Haut markiert. Er ist in den Abbildungen bezeichnet mit C. Ebenso wurden die Grenzen der Felder auf der Haut mit Lapis jeweils fixiert für die genaue Beobachtung der Lokalisation der Hautreaktion.

Versuch Nr. 3.

Pat. P., 22j. Soldat.

Malignes Lymphosarkom des Halses und Mediastinums. Rechte seitliche und vordere Halsregion mächtig angeschwollen; die Schwellung besteht aus harten Tumormassen und erstreckt sich vom unteren Rand des rechten Ohrläppchens bis zum Jugulum. Das Röntgenbild zeigt einen breiten Schatten im vorderen Mediastinum. Die Axillardrüsen rechts und links als grosse harte Pakete zu fühlen. Aus dem Bestrahlungsplan dieses Patienten greife ich folgende 3 nach der kombinierten Methode behandelten Felder heraus:

Versuch Nr. 3.

Bestrahlungsprotokoll:

Dat.	Röntgen							Kondensat.-Hochfrequenz				
	Dose in H.	Milliampère	Härtegrad Wehnelt-Skala	Funkenstrecke	Dauer	Fokus Hautdistanz	Region	Elektrode	Intensität	vor	während	nach
										Minuten		
Jan. 5.	5 H	3	4,5—5	5 cm	15	20	Feld I	Glas	schwach	10	15	10
„ 11.	6 H	2,5	5,5		20	20	„	„	„	10	20	10
„ 15.	5 H	2,5	5	4,5 „	20	20	„	„	„	10	25	10
5.–15. 1.	16 H											
Jan. 7.	5 H	3,0	5	5 „	15	20	Feld II	„	„	8	15	8
„ 17.	6,5 H	3,0	4,5—5	5 „	25	20	„	„	„	8	25	8
Jan. 9.	11,5 H 7 H	2,5	6	7 „	30	20	Feld III	„	„	8	30	5

Feld I. Rechte seitliche Halsregion, ca. 10 cm Durchmesser, am unteren Rand des rechten Ohrläppchen nach abwärts sich ausdehnend.

Feld II: schliesst sich nach unten und vorn an Feld I an. Durchmesser ca. 10 cm.

Feld III: Fusspunkt des Zentralstrahls über der Mitte des Sternum. Durchmesser etwa 15 cm. Die Abdeckung scheint zwischen Feld I nicht ganz genügend gewesen zu sein, so dass im Grenzgebiet der beiden Felder das Maximum der Strahlenwirkung zu sehen ist.

Hochfrequenzapplikation: In beschriebener Weise aus der Kondensationselektrode in schwacher bis mittelstarker Form appliziert. Elektrode aus Glas.

Verlauf der Hautreaktion auf Feld I, II u. III.

18. Januar. Feld I, II u. III leichtes Erythem. Auf Feld I mit Jucken verbunden.

Es wird nun der Versuch gemacht, die bereits sich einstellende Hautreaktion durch Nachbehandlung mit Hochfrequenzströmen (H.-F.) zu mildern.

H.-F. Applikation 10 Minuten, mild, alle drei Felder.

21. Januar. H.-F. Applikation 10 Minuten, mild, alle drei Felder.

24. Januar. Feld I: Rötung, Jucken, Desquamation.

Grenzgebiet zwischen I und II, hauptsächlich den obersten Teil von Feld II betreffend: Dunkelrotes Erythem, starke Schmerzhaftigkeit beim Darüberstreichen mit dem Finger (Streichschmerz). Hochfrequenzapplikation 10 Minuten.

Bei der Hochfrequenzapplikation wird auf den Hautstellen mit Röntgenerythem nur ganz vorübergehend eine leichte Ablassung sichtbar, hingegen zeigt die H.-F. eine anästhesierende Wirkung mässigen Grades.

26. Januar. Feld I stärker gerötet, brennendes Jucken auf Feld I und II. Feld III noch deutliches Erythem. Hochfrequenz allein, 10 Minuten mild.

27. Januar. Feld I: Deutliches Erythem.

Feld II: Obere Hälfte intensiv gerötet, starke Streichschmerzhaftigkeit, Jucken und Brennen. Hochfrequenz 10 Minuten.

30. Januar. Feld I: Deutliches Erythem.

Feld II obere Hälfte (Grenzgebiet): Blasenbildung (Hautreaktion II. Grades), starke Rötung und Schmerzhaftigkeit. Hochfrequenzapplikation: 10 Minuten mild.

31. Januar. Blasenbildung progrediert, Schmerzhaftigkeit etwas vermindert. Hochfrequenzbehandlung 10 Minuten.

1. Februar. Hochfrequenz.

3. Februar. Blaseneruption noch progredient. Hochfrequenz.

6. Februar. Feld I: Erythem nimmt an Stärke wieder zu. (Latenzzeit der 2. u. 3. Erythemdose?)

Feld II: Blasenbildung nicht mehr progredient.

Reaktion II. Grades in der Deszendenz, Schmerzhaftigkeit bedeutend geringer.

Feld III: noch etwas Jucken und leichtes Erythem. Hochfrequenzbehandlung der Haut.

Hochfrequenzbehandlung der geschädigten Haut von jetzt an jeden zweiten Tag.

7. Februar. Feld I: Rötung intensiv, düsterrot, Desquamation der Epidermis. Kein Jucken, Schmerzhaftigkeit geringer.



Feld II: Reaktion II. Grades stark im Rückgang, Abstossung der Borken, Rötung geringer. Hochfrequenzbehandlung.

12. Februar. Feld I: Rötung im Abnehmen besonders zentral. Peripher, zentrifugal vom Fokus neue gerötete Stellen mit leichtem Streichschmerz. Desquamation.

Feld II: blasser, Desquamation, kein Jucken, keine Schmerzhaftigkeit mehr.

Peripherste Stellen frisches Erythem leichten Grades, mit Hautjucken verbunden.

16. Februar. Feld I: Hintere Hälfte Rötung verschwunden. Vordere Hälfte noch leicht braunrot. Vollständige Epilation der Barthaare im Bereich des Bestrahlungsfeldes.

Feld II: Oberer Teil noch einzeln Schuppen. Übriger Teil: Erythem verschwunden.

Feld III: ganz abgeheilt.

18. Februar. Feld I: Noch Desquamation, stellenweise leichte Rötung.

Feld II: Noch Desquamation im oberen Teil.

22. Februar. Röntgenreaktion in allen Feldern vollständig abgeheilt. Annähernd normale Verhältnisse der Haut.

Resultat von Versuch Nr. 3.

Hautfelder, die innerhalb drei Wochen mit Gesamtdosen von 16 H (Feld I), 11,5 H (Feld II) und 7 H (Feld III) mit mittelweicher Strahlung bestrahlt wurden unter gleichzeitiger Behandlung mit schwachen, milden Hochfrequenzentladungen aus einer Kondensatorelektrode erfahren Röntgenschädigungen, stellenweise II. Grades, deren Verlauf in bezug auf Latenzzeit, Akme, Gesamtdauer kaum eine Milderung der Intensität im Vergleich zu dem bis jetzt bekannten Verhalten annehmen lässt. Die Behandlung der Röntgenerytheme mit Hochfrequenz scheint auf deren zeitlichen Verlauf sowie den Grad ebenfalls kaum von erheblichem Einfluss zu sein. Von einem desensibilisierenden Einfluss der Hochfrequenz auf die Haut lässt sich laut dieser Resultate nicht das geringte bemerken, höchstens ist vielleicht die relativ geringe Schmerzhaftigkeit, die in unserem Versuche zu beobachten war, der Hochfrequenzfunkenwirkung zu verdanken. Zu berücksichtigen ist in diesen Versuchen noch die Absorption durch die Glaselektrode, die auf etwa $^1/_5$ zu schätzen ist.

Zur Tiefenwirkung der kombinierten Behandlung: bei dem Patienten P. [Versuch Nr. 3.]

Sämtliche Tumormassen, auch einzelne Lymphknoten wurden mit der kombinierten Methode behandelt, mit sehr grossen Röntgenlichtdosen und weicher Strahlung. Schon etwa zehn Tage nach Einsetzen der kombinierten Röntgentherapie zeigte sich eine bedeutende Besserung des subjektiven Befindens, Abnahme des Hustenreizes, der Atemnot, das erhebliche Hauptödem der rechten vorderen Thoraxfläche verschwand vollständig. Nach etwa vierzehn Tagen war auch ein Weicher- und Flacherwerden der Geschwulstmassen zu beobachten, doch nur in sehr mässigem Grade und nur relativ kurze Zeit, und trotz der dreifachen E.-D. weicher Strahlung und kombinierter Hochfrequenzbehandlung zeigte der Tumor noch während des Bestehens der Röntgenreaktion der Haut wieder deutliche Volumenvermehrung und Progredienz im Wachstum. Ebenso war an den Axillardrüsen und Submentaldrüsen linkerseits infolge der kombinierten Methode ein Kleinerwerden und Abnahme der Schmerzhaftigkeit zu verfolgen, zum völligen Verschwinden kam es jedoch nie. Etwas Neues, Besonderes, oder Erstaunliches konnte die kombinierte Methode bezüglich Tiefenwirkung im vorliegenden Falle also nicht aufweisen.

Versuch Nr. 4.

Patientin S. Ausgedehntes Rezidiv nach Mammakarzinom, Radikaloperation vor $1^1/_2$ Jahren. Bestrahlungsfeld: Linke seitliche Halsregion unterhalb des Ohrläppchens. Durchmesser ca. 8 cm.

Bestrahlungsprotokoll:

Datum	Röntgen						Kondens.-Hochfrequenz				
	Dose	Milliampère	Härtegrad Wehnelt-Skala	Funkenstrecke	Fokushautdistanz	Dauer	Elektrode	Intensität	vor	während	nach
29. März	8,5 H	0,4 bis 0,6	6,5	4—6 cm	16 cm	20 Min.	Hartgummi	mittelst. bis stark	5	20	5 Min.



Am Schluss der Sitzung starke Hyperämie der Haut, 1 cm über die Abdeckungsgrenze sich ausdehnend.

Verlauf der Hautreaktion:

April 1. (4. Tag) Starkes Erythem, ziemlich schmerzhaft, scharfkantig mit der Abdeckungsgrenze abschliessend, Desquamation der Epidermis.

April 5. (9. Tag) Dunkelrotes Erythem, scharfkantig begrenzt an der Peripherie, Hautjucken.

April 8. (12. Tag) Starkes Hautjucken, Erythem düsterrot, sehr stark schmerzhaft, leichte Desquamation.

April 15. (17. Tag) Erythem von hellroter Farbe, Desquamation stark.

April 18. (22. Tag) Rötung abgeblasst, Schmerzhaftigkeit geringer.

April 25. (29. Tag) Rötung fast ganz abgeblasst, kein Jucken, keine Schmerzhaftigkeit.

Resultat aus Versuch Nr. 4:

Ein Hautfeld der Halsregion wird mit 8,5 H mittelweicher Strahlung unter gleichzeitiger Hochfrequenzbehandlung von mittelstarker Intensität in einmaliger Sitzung bestrahlt. Nach einer kurzen Latenzzeit von vier Tagen steigt die Hautreaktion ziemlich rasch aszendierend an, erreicht das Maximum einer Hautreaktion ersten Grades, Gesamtdauer der Reaktion: zwanzig Tage.

Versuch Nr. 5.

Patientin Sch., 48jährige Frau mit Rezidiv nach Mammaexstirpation wegen Karzinom. Mächtige, harte Drüsenpakete in beiden Supraklavikulargruben, besonders links vorn und seitlich. Expeditive Röntgenbestrahlung mit gleichzeitiger Kondensationshochfrequenz einer Hautregion links seitlich und vorn in der Halsgegend.

Bestrahlungsprotokoll:

Datum	Dose	Milli-ampère	Härtegrad Wehnelt-Skala	Funken-strecke	Dauer	Fokushaut-distanz	Kondens.-Hochfrequenz				
							Elektrode	Intensität	vor	während	nach
8. April	7,5 H	0,6	7	9	14 Min.	16 cm	Hartg. u. Glas	mittelst. bis stark	5 Min.	14	3 Min.

Am Schluss der Sitzung mässiggradige Hyperämie des Bestrahlungsfeldes.

Verlauf der Hautreaktion:

April 11. (3. Tag) Leichte Rötung, starke Schuppung, keine Schmerzhaftigkeit.

April 12. (4. Tag) Deutliches scharfkantig begrenztes Erythem, geringer Streichschmerz.

April 18. (10. Tag) Intensive dunkle Rötung der Haut, mässige Desquamation, starkes Hautjucken.

April 21. (13. Tag) Im Zentrum des Bestrahlungsfeldes Hautreaktion zweiten Grades. Blasenbildung, starke Sekretion, erhebliche Schmerzhaftigkeit, Peripherie Reaktion ersten Grades.

Weitere Beobachtung der Patientin ist nicht möglich.

Resultat aus Versuch Nr. 5.

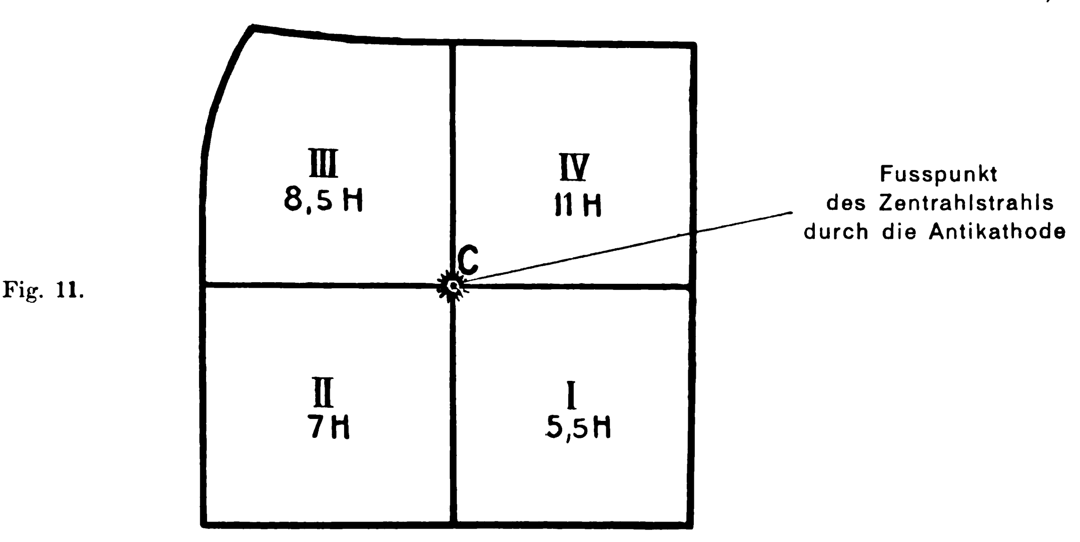
Nach einer Röntgendosis von 7,5 H mittelharter Strahlung (7 Wh) stellt sich trotz gleichzeitiger Behandlung mit mittelstarken bis starken Hochfrequenzentladungen am 13. Tag eine Hautreaktion 2. Grades ein. Die Latenzzeit der Hautreaktion überhaupt betrug nur 4 Tage, die Gesamtdauer der Reaktion konnte nicht beobachtet werden.

Versuch Nr. 6.

Patientin L. A., 62 jährige Frau, Rezidiv nach Radikaloperation eines Mammakarzinoms. Expeditive Röntgenbestrahlung eines Hautfeldes der vorderen rechten Thoraxregion. Das Hautfeld wird in vier Dosenteilfelder I, II, III, IV eingeteilt und dieselben mit wachsenden Dosen bestrahlt. Gleichzeitige kombinierte Anwendung von Hochfrequenzentladungen mittelstarker Intensität in bekannter Weise.



Fig. 11.



Bestrahlungsfeld mit vier Dosenteilfeldern (I, II, III, IV) Versuch 6.

Bestrahlungsprotokoll:

Röntgen								Kondens.-Hochfrequenz				
Teilfeld	Datum	Dose	Milliampère	Härtegrad Wehnelt-Skala	Funkenstrecke	Dauer	Fokus-hautdistanz	Elektrode	Intensität	vor	während	nach
I	22. 3.	5,5 H	0,5	5	5 cm	15 Min.	16 cm	Hartg.	mittelst.	5	15	5 Min.
II	„	7 H	0,5	5	5 cm	20 Min.	16 cm	Hartg.	mittelst.	5	20	5 Min.
III	„	8,5 H	0,5	5	5 cm	25 Min.	16 cm	Hartg.	mittelst.	5	25	5 Min.
IV	„	11 H	0,5	5	5 cm	30 Min.	16 cm	Hartg.	mittelst.	5	30	5 Min.

Verlauf der Hautreaktion.

März 25. (3. Tag) Leichtes Erythem.

März 28. (6. Tag) Starkes Erythem.

April 1. (10. Tag) Dunkelrotes Erythem, starker Streichschmerz.

April 6. (16. Tag) Bis jetzt hatten alle Felder dieselbe Intensität der Reaktion. Heute zeigt Feld I eine geringere Rötung als die übrigen. Desquamation besonders auf Feld III und IV, ebenso Schmerzhaftigkeit beim Streichen.

April 11. (21. Tag) Erythem im Erblassen, erhebliche Desquamation der Epidermis, besonders auf Feld III und IV.

April 18. (28. Tag) Annähernd normale Verhältnisse.

Resultat aus Versuch Nr. 6.

Alle vier Dosenteilfelder zeigen Hautreaktion ersten Grades. Auffallend ist, dass trotz der grossen Unterschiede in der Röntgendoosis die Hautreaktion der einzelnen Teilfelder geringe Differenzen aufweist.

Zusammenfassend können wir sagen, dass in den Versuchen Nr. 3 bis Nr. 6 die Haut nach den Müllerschen Angaben zum Zwecke des Röntgenschutzes mittels Kondensationshochfrequenz behandelt wurde, dass wir versucht haben, die bisherige Schranke der Erythemdosis (Gesamtdose von 5 H im Zeitraum von 14—18 Tagen) zu überschreiten. Es wurde in diesen Versuchen die X-Strahlendose von der $1\,^1/_2$fachen bis zur dreifachen Erythemdose variiert. In allen vorliegenden Fällen versagte der Hautschutz vollständig. Stets trat eine Röntgenschädigung ein. Im Gegenteil hatte man den Eindruck, dass die Hautreaktion bei dieser „Hochfrequenzschutzmethode" eher stärker ausfiel, als wie dies aus der bisher geübten einfachen Röntgentherapie bekannt war. Statt der Desensibilisierung schienen mir die Hochfrequenzentladungen eher eine Sensibilisierung der getroffenen Haut hervorzurufen. Ich suchte dies nun durch eine geeignete Versuchsanordnung definitiv

zu entscheiden und wählte hierzu die sogenannte Halbfeldermethode: Ein bestimmtes Hautfeld wird in zwei ungefähr gleich grosse Hälften geteilt und das Zentrum des Feldes und seine beiden Hälften mit Lapis markiert. Die Röntgenröhre wird so zentriert, dass der Zentralstrahl durch die Antikathode (Normalstrahl) das Hautfeld genau im Zentrum schneidet. Denken wir uns nun durch den Normalstrahl und die Grenzen der beiden vorher markierten Halbfelder eine Ebene gelegt, so schneidet diese Ebene den X-Strahlenkegel in zwei Hälften. Die Halbfelder, welche zu beiden Seiten dieser Ebene liegen, werden an entsprechenden Punkten von der Röntgenstrahlung unter genau denselben Dichteverhältnissen getroffen, müssen also bei Überschreiten der Erythemdosis in der Hautreaktion völlig identisches Verhalten zeigen, und zwar in allen Punkten: Latenzzeit, Akme, Deszendenz, Gesamtdauer und Grad. Das eine der Halbfelder (gewöhnlich in den Figuren mit A bezeichnet und durch Schraffierung gekennzeichnet) wurde nun mit Hochfrequenzentladungen in bekannter Weise behandelt, während das zweite Halbfeld von Hochfrequenz verschont blieb. Dann wurde auf beide Halbfelder dieselbe Röntgenlichtdose zu derselben Zeit mit derselben Röhre appliziert. Der Vergleich des Verlaufs der Hautreaktion auf den beiden nebeneinander liegenden Halbfeldern führte nun zu interessanten Befunden. Es gelingt ziemlich leicht, die Hochfrequenz auf das eine Halbfeld zu lokalisieren und ein Übergreifen der Hyperämie auf das andere zu vermeiden.

Versuch Nr. 7 (Halbfeldmethode).
Junger Mann mit Lymphomen der Halsregion.

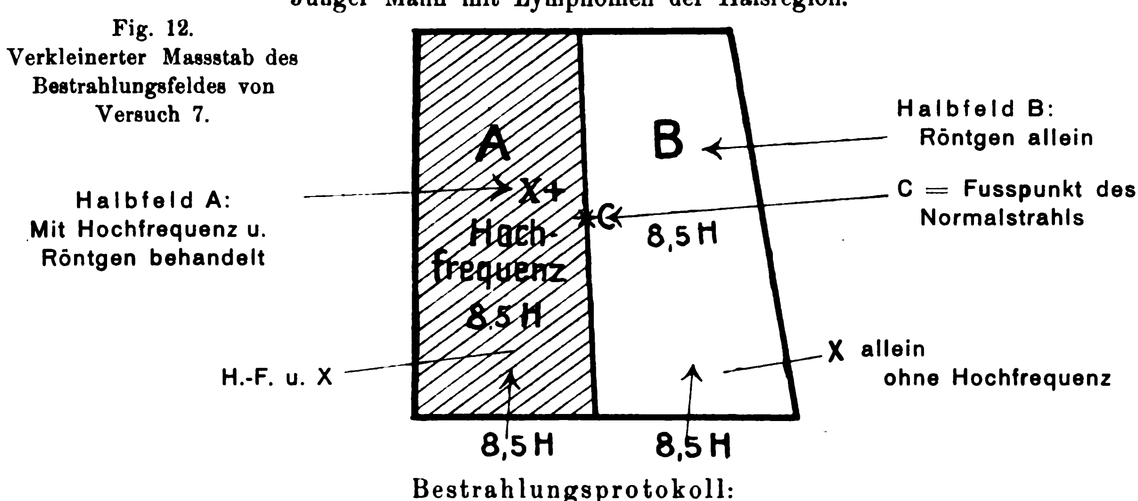


Fig. 12.
Verkleinerter Massstab des Bestrahlungsfeldes von Versuch 7.

Bestrahlungsprotokoll:

Datum	Röntgen						Kondens.-Hochfrequenz nur Halbfeld A				
	Dose	Milli-amp.	Härtegrad Wh.-Skala	Funken-strecke	Dauer	Fokushaut-Distanz	Elektrode	Intensität	vor	während	nach
4. März	8,5 H.	0,5	5	4—5 cm	20 M.	16 cm	Hart-gummi	mild—mittel	8	20	5 Min.

Region: Haut der seitlichen Halsregion, rechts unterhalb des Ohrläppchens, expeditive Bestrahlung siehe Protokoll.

Verlauf der Hautreaktion:

März 15. (11. Tag) Hautjucken in Halbfeld A, im oberen Teil brennendes Gefühl beim Bestreichen leichter Schmerz in Halbfeld A.

März 16. (12. Tag) Halbfeld A (mit Hochfrequenz behandelt) Erythem, Streichschmerz, Halbfeld B (ohne Hochfrequenz behandelt), ohne Reaktion.

März 22. (18. Tag) Halbfeld A: Erythem stärker, peripher weiter ausgebreitet, Hautjucken, schmerzhaft beim Bestreichen. Halbfeld B: ohne Reaktion.

März 24. (20. Tag) Halbfeld A: Stärkeres Erythem. Halbfeld B: Leichte Rötung.

März 27. (23. Tag) Halbfeld A: Starkes dunkelrotes Erythem, schmerzhaft, leichte Desquamation. Halbfeld B: Geringeres mässiggradiges Erythem, weniger schmerzhaft.



März 29. (25. Tag) Halbfeld A.: Erythem schreitet peripher weiter. Zentrale Hautreaktion schon in Deszendenz. Halbfeld B: Mässiges Erythem, Reaktion bedeutend geringer als auf Hochfrequenz Halbfeld A.

April 7. (34. Tag) Halbfeld A: sehr starke Desquamation, Rötung im Rückgang. Halbfeld B: Peripher frisches Erythem, mässig rot.

April 15. (42. Tag) Halbfeld A: Hautreaktion völlig abgeklungen, nur noch Pigmentierung sichtbar. Halbfeld B: Starke Desquamation zentral, peripher noch leichte Rötung und etwas Streichschmerz.

April 19. (46. Tag) Halbfeld A: Normale Hautverhältnisse. Halbfeld B: Reaktion ebenfalls fast ganz abgeklungen, peripher noch Desquamation und leichte Schmerzhaftigkeit.

April 24. (51. Tag) Halbfeld A, Halbfeld B: völlig normale Hautverhältnisse.

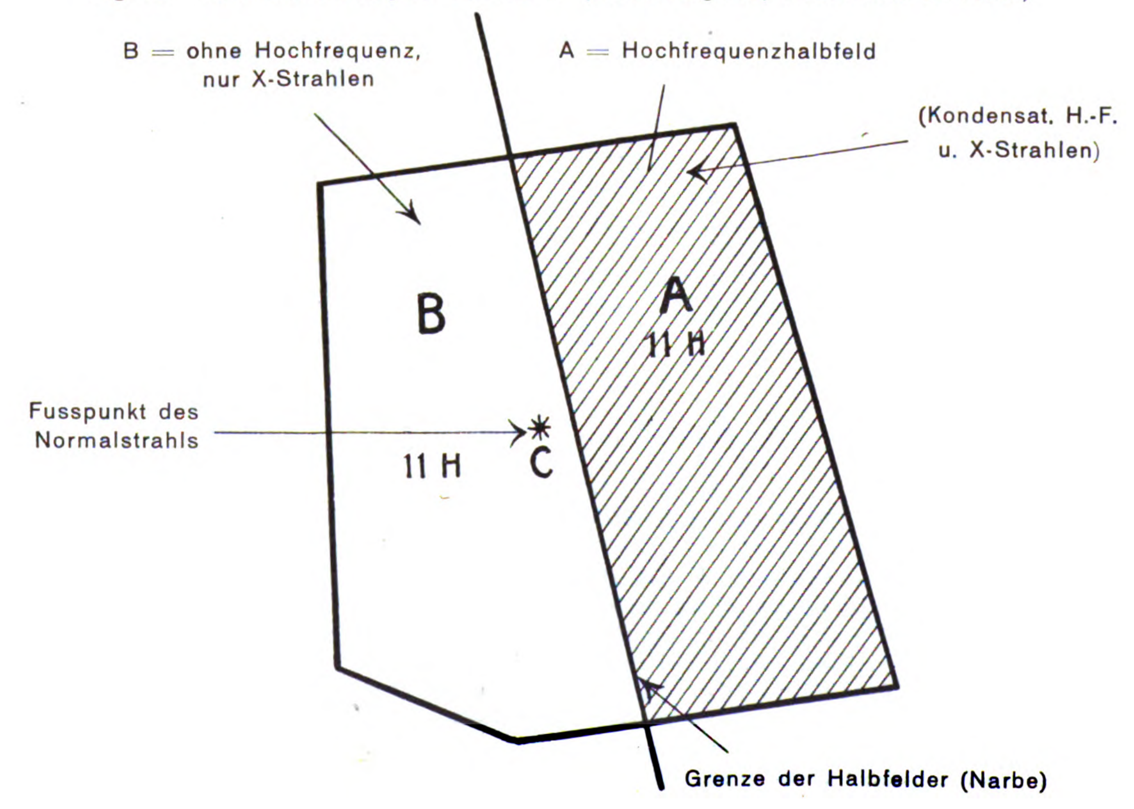
Resultat aus Versuch Nr. 7.

In der rechten seitlichen Halsregion wurde ein bestimmtes Hautfeld in zwei Halbfelder A und B geteilt und an deren Grenze der Zentralstrahl durch die Antikathode eingestellt. Halbfeld A mit Hochfrequenz und Röntgenstrahlen behandelt, Halbfeld B nur mit Röntgenstrahlen derselben Dose von 8,5 H. Die Hautreaktion setzt auf Halbfeld A früher ein (Latenzzeit 11 Tage), erreicht einen intensiveren Grad als die erst später eintretende Hautreaktion des Halbfeldes B (Latenzzeit 20 Tage). Die Gesamtdauer der Röntgenreaktion ist auf beiden Halbfeldern gleich ca. 30 Tage. Wir sehen also, dass bei milder Intensität der Hochfrequenzentladungen die Sensibilisierung der Haut auf dem mit Hochfrequenz behandelten Halbfeldes A deutlich sich bemerkbar macht. Wir haben einen exakten Vergleich an der Hautreaktion des von denselben Röntgendosen unter denselben Verhältnissen getroffenen nebenanliegenden Halbfeldes B.

Versuch Nr. 8:

Dem Patienten wurde vor $1^1/_2$ Jahren wegen Osteosarkom des linken Oberarmes die linke obere Extremität samt Skapula entfernt. Jetziger Befund: Tumor pulmonum, rechts und links im Röntgenbild beide Lungenfelder völlig verdunkelt mit Ausnahme einer kleinen hellen Stelle im rechten Unterlappen. Mässiges pleuritisches Exsudat rechts.

Fig. 13. Versuchsanordnung zu Versuch 8. (Bestrahlungsfeld, verkleinerter Massstab.)



Bestrahlungsprotokoll:

Datum	Röntgen						Kondens.-Hochfrequenz				
	Dose	Milliampère	Härtegrad Walter-Skala	Funken-strecke	Dauer	Fokushaut-distanz	Elektrode	Intensität	vor	wäh-rend	nach
1. April	11 H	0,4	7	8	40 Min.	16 cm	Hartg. u. Glas	stark	5	40	5 Min.

Verlauf der Hautreaktion:

April 5. (5. Tag) Halbfeld A (X u. Hochfrequenz) Erythem von hellroter Farbe.

Halbfeld B. (X allein, ohne Hochfrequenz) Haut blassrosa.

April 10. (10. Tag) Halbfeld A: Stärkere Rötung, Streichschmerz, Desquamation.

Halbfeld B: Geringe Rötung.

April 12. (12. Tag) Halbfeld A: Intensiv dunkelrotes Erythem, Streichschmerz, starke Desquamation.

Halbfeld B: Erythem viel schwächer, ziemliche Schmerzhaftigkeit.

April 15. (15. Tag) Halbfeld A. Ähnliche Verhältnisse wie 12. April, dazu an einer Stelle in der Nähe des Zentrums Blasenbildung mit Sekretion (Reaktion 2. Grades), starker Streichschmerz.

Halbfeld B: Erythem bedeutend geringer als auf A, Schmerzhaftigkeit vorhanden, aber geringer wie auf A.

April 19. (19. Tag) Photographische Aufnahme der Hautreaktion. Siehe Figur Nr. 14.

Halbfeld A: (Behandelt mit Hochfrequenz und X): Haut von intensiv dunkelroter Farbe, stark schmerzhaft, ein grosser Teil des Feldes zeigt Blasenbildung (Reaktion 2. Gr.). Die Blasenbildung reicht nicht völlig bis zur Halbfeldgrenze heran. Periphere Partien nur starke Desquamation und Erythem.

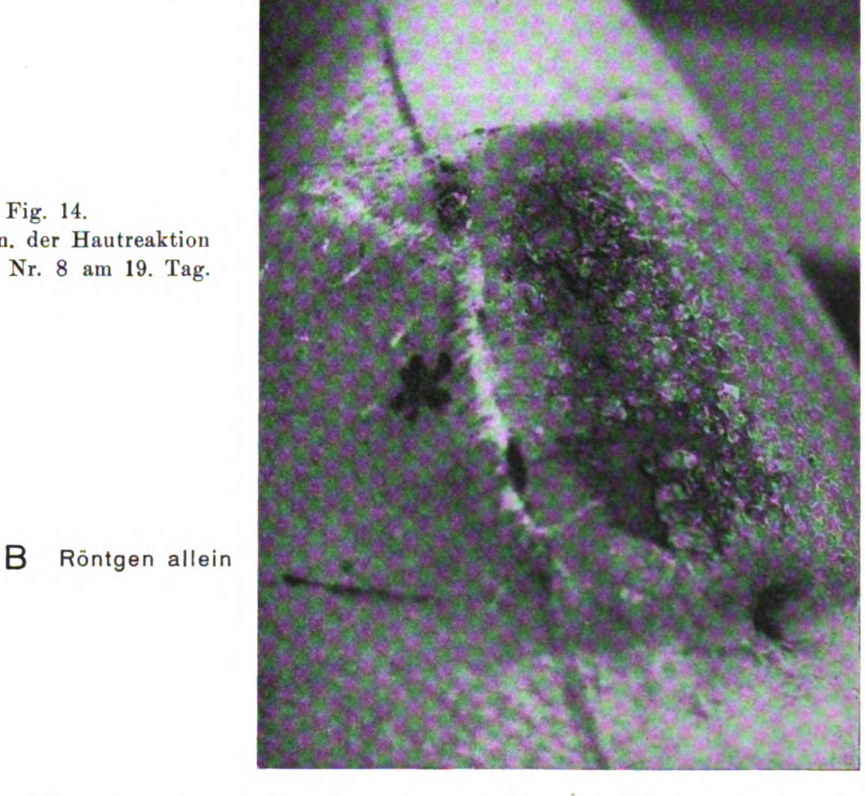


Fig. 14.
Photogr. Aufn. der Hautreaktion von Versuch Nr. 8 am 19. Tag.

Halbfeld B: (Haut ohne Hochfrequenz nur mit X allein behandelt). Mässiggradiges Erythem, mässige Schmerzhaftigkeit, nirgends Blasenbildung.

April 24. (24. Tag) Halbfeld A: Blasenbildung schreitet nach der Peripherie weiter, dunkle Rötung.

Halbfeld B: Mässige Rötung, bedeutend geringer als A.

Mai 9. (39. Tag) Halbfeld A: Reaktion 2. Grades bildet sich langsam zentripetal zurück.

Halbfeld B: Zeigt jetzt im zentralen Teil ebenfalls Blasenbildung mit Sekretion und starker Rötung (Reaktion 2. Grades).

Mai 11. (41. Tag) Halbfeld A: Reaktion 2. Grades in langsamer Deszendenz. Periphere Reaktion 1. Grades abgeklungen.

Halbfeld B: Blasenbildung breitet sich zentrifugal vom Fusspunkte des Zentralstrahls weiter aus.

Juni 11. Exitus letalis.

Resultat von Versuch Nr. 8:

Es wurde ein Hautfeld des Thorax mit der doppelten Erythemdosis gleichmässig röntgenisiert, nur das eine Halbfeld mit starker Hochfrequenz behandelt. Vergleichen wir die Reaktionen auf den beiden Halbfeldern A und B:

Hautreaktion:

	Halbfeld A (Hochfrequenz u. Röntgen)	Halbfeld B (Röntgen allein)
Latenzzeit:	ca. 5 Tage	7 Tage
Aszendenz:	sehr schnell	langsamer
Akme: erreicht am 15. Tag (2. Gr.)		Am 39. Tag, wenn in A schon Deszendenz eintritt
Gesamtdauer:	ungefähr gleich, über 63 Tage	Nicht beobachtet.
Deszendenz:	A rascher als in B	

Zusammenfassung zu Versuch 8.

Bei sehr hohen Röntgendosen (11 H) verwischen sich die Intensitätsunterschiede in der Hautreaktion zwischen dem Halbfeld mit und demjenigen ohne Hochfrequenz. Der sensibilisierende Einfluss der Hochfrequenzentladungen zeigt sich allerdings noch in der Verkürzung der Latenzzeit und in der bedeutend rascheren Aszendenz der Reaktion auf dem Hochfrequenzhalbfeld, der allerdings auch wieder eine raschere Deszendenz folgt. Die Röntgenreaktion scheint also bei hohen X-Dosen durch die Kondensationshochfrequenz nur noch in ihrem Temperament beeinflusst zu werden, mehr als in der Gesamtheit ihrer Wirkungen.

Versuch Nr. 9 (Halbfeldmethode).

Patientin S. O. Region: Thorax vorn oben, median.

Bestrahlungsfeld von Versuch Nr. 9 (Vierfeldversuch).

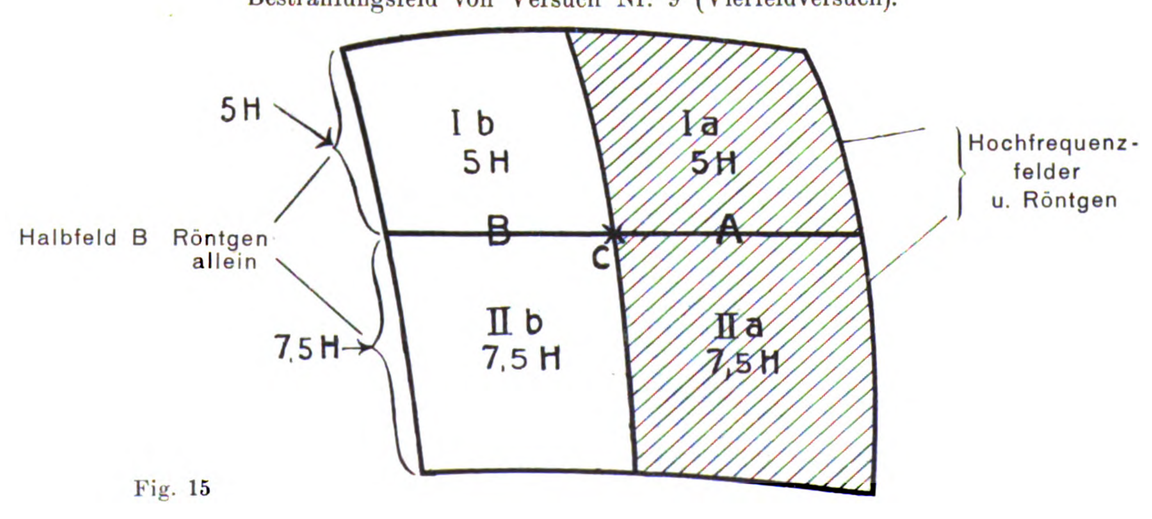


Fig. 15

Bestrahlungsprotokoll:

Dosen Teilfeld	Röntgen							Kondensation Hochfrequenz				
	Datum	Dose	Milli-ampère	Härtegrad Wehnelt-Skala	Funken-strecke	Dauer	Fokus Haut-distanz	Elek-trode	Inten-sität	vor	während	nach
											Minuten	
I	10. April	5 H	0,4	6,2	8—6	15 Min.	16 cm	Hartg.	stark	5	15	5
II		7 H	0,4	6,2	8—4	20,5	16 „	Hartg.	stark	5	20,5	5

In den folgenden Versuchen wird die Halbfeldmethode bezüglich Hochfrequenzapplikation beibehalten, dabei aber die obere und untere Hälfte des Bestrahlungsfeldes I und II mit verschiedenen Röntgendosen bedacht. Wir bekommen dadurch einen Vierfelderversuch. S. Figur.

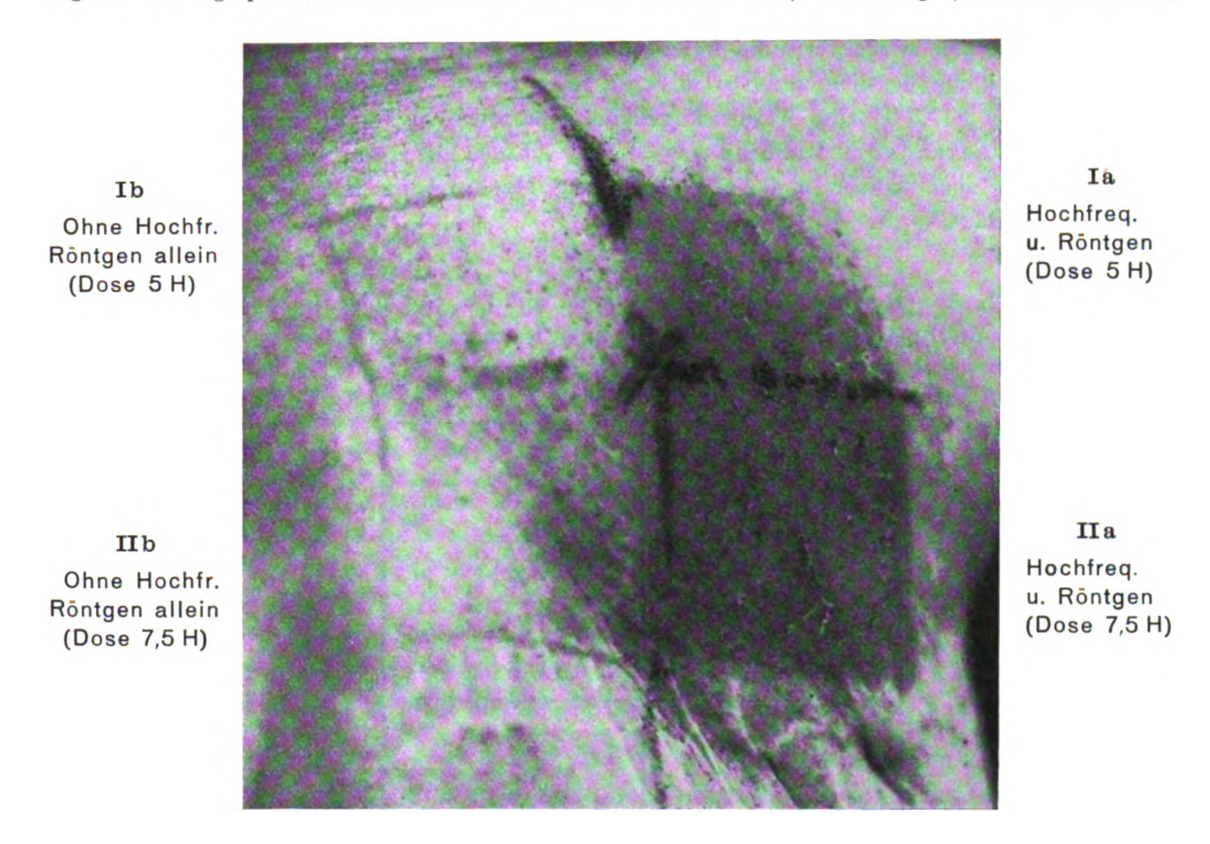
Verlauf der Hautreaktion.

April 13. (3. Tag) Teilfeld Ib und IIb (ohne Hochfrequenz, Röntgen allein) blass, Teilfeld Ia und IIa (mit Hochfrequenz und Röntgen) mässige Rötung, Streichschmerz.

April 15. (5. Tag) Ib und IIb ohne Reaktion blass, Ia und IIa mässiges Erythem, scharfkantig begrenzt. Streichschmerz, kein Jucken.

April 20. (10. Tag) Ib. Ganz leichtes Erythem, Jucken, IIb, stärkeres Erythem, Ia starkes Erythem Desquamation, IIa Erythem noch stärker als in Ia. Starker Streichschmerz und Desquamation. Photographische Aufnahme der Hautreaktion. Verhältnisse siehe in Fig. 16.

Fig. 16. Photograph. Aufnahme der Hautreaktion in Versuch Nr. 9, am 10. Tag. (4. Teilfelderversuch.)



April 24. (14. Tag) Ib und IIb: Erythem stärker (Streichschmerz), Ia Erythem blasser, Desquamation, IIa Erythem ebenfalls blasser, noch dunkler als Ia.

April 28. (18. Tag) Ib blasser, IIb Rötung stationär, Ia stark abgeblasst, IIa ebenfalls, noch Desquamation, keine Schmerzhaftigkeit.

Mai 4. (27. Tag) Ib blass, Reaktion beendet, IIb noch ganz leichtes Erythem und leichte Schmerzhaftigkeit, Ia und IIa noch leichte Rötung. Desquamation, keine Schmerzhaftigkeit.

Weitere Beobachtung aus äusseren Gründen nicht mehr möglich.

Zusammenstellung der Resultate von Versuch Nr. 9.

Hautreaktion der beiden Teilfelder Ia und Ib (zu 5 H).

	Ia (5 H u. Hochfrequenz)	Ib (5 H) ohne Hochfrequenz
Latenzzeit	3 Tage	10 Tage
Akme	am 8. Tag	
Deszendenz	am 14. Tag	am 18. Tag beginnend
Gesamtdauer	ca. 25 Tage	15 Tage
Grad	I	I

Hautreaktion der beiden Teilfelder IIa und IIb (zu 7,5 H).

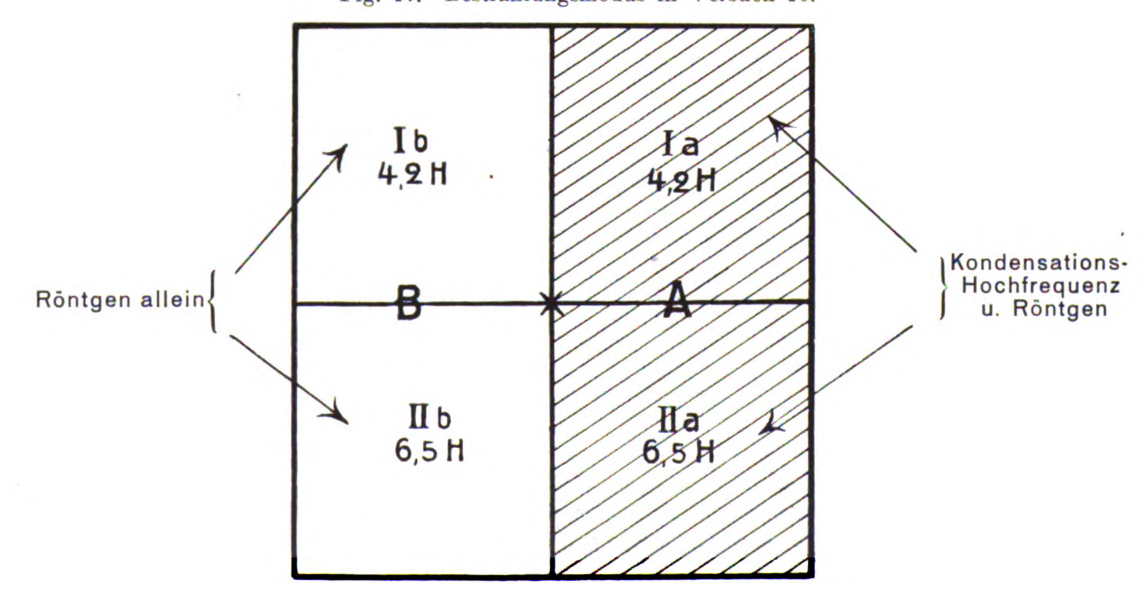
	Teilfeld IIa (7,5 H u. Hochfrequenz)	IIb (7,5 H, ohne Hochfrequenz)
Latenzzeit	3—5 Tage	8—10 Tage
Akme	am 10. Tag	am 15. Tag
Deszendenz	(photogr. Reproduc. Fig. am 14. Tag	am 21. Tag beginnend
Ende der Reaktion	am 25. Tag	am 25. Tag
Gesamtdauer	22 Tage	15 Tage
Grad	I	I

Wir sehen hier wieder, wie die kräftigen Hochfrequenzentladungen die Haut für die Röntgenstrahlung deutlich sensibilisieren, was sowohl in den Dosenteilfeldern à 5 H wie in denselben à 7,5 H zum Ausdruck gelangt, vor allem in Verkürzung der Latenzzeit, rascher Aszendenz, Früheintreten der Akme, die eher einen etwas höheren Grad erreicht, aber kürzer andauert, rascherer Deszendenz auf der hochfrequenzbehandelten Haut.

Versuch Nr. 10.

Patientin L. A. (Hochfrequenzhalbfeldmethode und Dosenteilfelder analog Versuch Nr. 9), Bestrahlungsregion: Epigastrium, median, über einer Karzinommetastase der Leber.

Fig. 17. Bestrahlungsmodus in Versuch 10.



Bestrahlungsprotokoll:

Datum	Röntgen							Kondensation Hochfrequenz				
	Dosen Teilfeld	Dose	Milliampère	Härtegrad Wehnelt-Skala	Funkenstrecke	Dauer	Fokus Hautdistanz	Elektrode	Intensität	vor	während	nach
										Minuten		
11. April	I	4,2 H	0,4	7,5	12,5	14 Min.	16 cm	Hartg. u. Glas	mittelstark	5	14	5
11. „	II	6,5 H	0,4	7,5	10,5	23 „	16 „	„	„	5	23	5

Nach der Sitzung zeigt die mit Hochfrequenz behandelte Haut deutliche mässige Hyperämie.

Verlauf der Hautreaktion:

April 12. (2. Tag) Ib und IIb völlig blass, Ia und IIa leichte Rötung.

April 15. (5. Tag) Ib und IIb blass, Ia und IIa etwas stärkere Rötung, keine Schmerzhaftigkeit.

April 18. (8. Tag) Ib und IIb blass, Ia und IIa ziemlich intensive Rötung, IIa stärkere Rötung als Ia. Leichte Desquamation.

April 21. (11. Tag) Ib und IIb (ohne Hochfrequenz) blass, keine Hautreaktion, Ia und IIa (mit Hochfrequenz) dunkle Rötung, starke Desquamation, ziemlich starker Streichschmerz.

April 24. (14. Tag) Ib und IIb keine Hautreaktion, blass, schmerzlos, kein Jucken.

Ia und IIa noch dunkelrotes Erythem, stellenweise bereits im Rückgang, Maximum der Rötung auf IIa.

Mai 1. (20. Tag) Ib ohne Hautreaktion, IIb ebenfalls, nur leichte Pigmentierung, leichter Juckreiz auf IIb.

Ia blasser, IIa ebenfalls blasser, doch noch ziemlich gerötet, starke Desquamation.

Weitere Beobachtung der Patientin ist nicht möglich.

Zusammenfassung der Resultate von Versuch Nr. 10.

Es wurde ein Dosenteilfeld mit 4,2 H, also nur 3/4 Erythemdosis bestrahlt, die eine Hälfte davon mit Hochfrequenz behandelt (Ia), die andere Hälfte mit Röntgenstrahlen allein (Ib). Ib blieb nahezu reaktionslos, Ia zeigt deutliche Röntgenreaktion 1. Grades, obwohl nur 3/4 der Erythemdose einer harten Strahlenart dieses Feld trafen. Bei diesen relativ kleinen Dosen ist der sensibilisierende Einfluss der Kondensationsfunkenhochfrequenz recht deutlich ausgesprochen. Dasselbe Resultat ist auch aus dem Verhalten der Felder IIa und IIb herauszulesen. (Dosis 7,5 H.)

Versuch Nr. 11.

50jährige Frau, Lungenmetastasen eines Mammakarzinoms (Rezidiv). Der Versuch bringt nichts wesentlich Neues, und ich will deshalb nur kurz zusammenfassend referieren. Die Anordnung war analog Versuch 10. Die Dosenteilfelder erhielten 4,5 H und 6,2 H einer mittelweichen Strahlung, die Beobachtung erstreckt sich nur bis zum 11. Tag. Bemerkenswert ist der Befund, dass die Pigmentreaktion auf dem Hochfrequenzhalbfelde bei gleicher Röntgendosis intensiver ausfällt als auf dem mit Röntgenstrahlen allein behandelten. Es ist dieser Befund der Ausdruck eines ähnlichen Verhalten wie Reicher und Lenz es bei der Desensibilisierung der Haut mittels Adrenalin beobachten. Wir konnten dort im umgekehrten Sinne auf dem mit Adrenalin desensibilisierten Halbfeld eine geringere Pigmentreaktion beobachten.

Zusammenfassung der Versuchsresultate über die Wirkung der kombinierten Anwendung von Hochfrequenzentladungen (Kondensationsfunken) und Röntgenstrahlen.

1. Die Wirkung der aus der Kondensatorelektrode entnommenen Hochfrequenz, wie sie von Müller zur Desensibilisierung der Haut empfohlen wurde, ist im Prinzip Funkenwirkung (mechanischer, thermischer, photochemischer [ultraviolett] Natur). Die rein elektrischen Wirkungen und die thermischen Wirkungen des Stromflusses sind zu gering, um für die biologische Wirkung ernsthaft zur Diskussion gezogen zu werden. Anämisierende Wirkungen entfalten die Hochfrequenzentladungen mittelstarker Intensität auf der getroffenen Haut nur vorübergehend (Phase der lokalen Vasokonstriktion: 30—50 Sek.). Nach etwa einer Minute



zeigen die getroffenen Hautpartien regelmässig eine deutliche Hyperämie. Letztere fällt um so intensiver aus und hält um so länger an je stärker die Kraft der Entladungen war. Letztere ist im wesentlichen abhängig von der im Generator gewählten Distanz der Funkenstrecke. Je länger die Applikationsdauer, um so anhaltender auch die Hyperämie. Auch bei sehr milden Kondensationsfunken ist eine deutliche, dauernde Anämisierung der Haut, wie sie etwa derjenigen der Kompression oder der Adrenalininjektion zu vergleichen wäre, nicht zu beobachten. Die Modulation und Änderungen der Intensität der Hochfrequenzströme hat keine prinzipiellen qualitativen Verschiedenheiten der physiologischen Wirkung zur Folge.

2. Bei Beurteilung der Frage ob Desensibilisierung oder Sensibilisierung durch Hochfrequenzentladungen erfolgt, muss vor allem diejenige Fehlerquelle ausgeschaltet werden, die am eklatantesten ist, d. h. die X-Strahlenabsorption durch Hochfrequenzelektroden aus Glas und mit Graphitfüllung, und es ist bei einschlägigen Versuchen eine X-strahlendurchlässige Elektrode zu verwenden, wie Verfasser sie konstruierte.

3. Die Röntgenreaktion auf der mit genannter Form der Hochfrequenz behandelten Haut zeigt in allen Versuchen ein ganz typisches Verhalten. In keinem der Versuche war bei exakter Dosierung und Vermeidung anderer Fehlerquellen von einer Desensibilisierung etwas zu beobachten. Im Gegenteil, die meisten Versuche sprechen unzweideutig dafür, dass die kombiniert behandelte Haut für Röntgenstrahlen **sensibilisiert** wird. Am klarsten ist das Verhalten der Röntgenreaktion mit und ohne Hochfrequenz zu beurteilen aus meinen sog. Halbfeldversuchen (Versuch Nr. 8—11). In diesen Versuchen wurden je zwei dicht nebeneinanderliegende Hautfelder, an deren Grenze der Zentralstrahl durch die Antikathode eingestellt war, mit derselben Röhre in derselben Sitzung gleichzeitig bestrahlt, sie standen also unter denselben Bedingungen der X-Strahlenemission. Das eine Halbfeld wurde mit Hochfrequenz in der bekannten Weise vorbehandelt, das andere Halbfeld der Röntgenwirkung allein ausgesetzt. Die Röntgenreaktion der Haut zeigte im allgemeinen auf dem Hochfrequenzhalbfeld stets einen intensiveren Grad; besonders charakteristisch ist für die Röntgenreaktion der unter Hochfrequenzreiz gestandenen Haut folgendes Verhalten:

1. bedeutende Verkürzung der Latenzzeit, bei Dosen um 5 H, Latenzzeit oft nur 2—3 Tage,
2. rasche Aszendenz,
3. rasch eintretende, hohe Akme,
4. rasche Deszendenz,
5. die Gesamtdauer der Reaktion ist meist dieselbe wie bei nicht kombiniert behandelter Haut, oft wird sie eher etwas verkürzt.

Am deutlichsten zeigt der Hochfrequenzreiz seine sensibilisierende Wirkung, wenn wir Hautfelder vergleichen, auf welche X-Strahlendosen um und unter 5 H gewirkt haben. Dann zeigt sich die Angriffskraft der X-Strahlen auf dem Hochfrequenzhalbfeld deutlich verstärkt. Bei sehr hohen X-dosen, über 10 H, zeigt die Röntgenreaktion des Hochfrequenzfeldes, wenn man das Gesamtverhalten in Berücksichtigung zieht, ungefähr dieselbe Intensität. Verändert zeigt sich auch dann noch die Reaktion in einzelnen Charakteristika: kurze Latenzzeit, rasche Aszendenz, also wie bereits erwähnt mehr eine Beeinflussung im Temperament als im Grad der Reaktion. Ein ähnliches Verhalten wie in den vorliegenden Beobachtungen zeigte die Röntgenreaktion der Haut in den Versuchen von H. E. Schmidt[1]), der zur Sensibilisierung Wärmestrahlung (Glühbirne) oder Ultraviolett-Strahlungen (Quecksilberlicht) benützte, indem er vor der X-Strahlenapplikation mit den genannten Agentien ein Erythem erzeugte

H. E. Schmidt beobachtete hierauf eine deutliche Sensibilisierung der so vorbehandelten Hautstellen und empfahl diese Art der Röntgentherapie zur Anwendung in der Dermatologie.

---

[1]) H. E. Schmidt, Röntgentaschenbuch, Bd. 3. 1911.

An seinen Versuchen fällt mir ebenfalls die enorme Verkürzung der Latenzzeit auf (bei $^3/_4$ E. D. z. B. 2—7 Tage), wie ich sie als besonders charakteristisch für die Hochfrequenzsensibilisierung gefunden habe. Diese Übereinstimmung erscheint sehr verständlich, wenn wir uns erinnern, dass der Reiz der kleinen Hochfrequenzfunken der Kondensatorelektrode im wesentlichen mechanischen, Ultraviolett- und Wärmewirkungen seinen Ursprung verdankt. Die Sensibilisierung für X-Strahlen durch Hochfrequenzentladungen wird um so deutlicher je kräftiger die Hochfrequenzfunken gewählt werden. Die Fulguration würde also in dieser Hinsicht den bedeutendsten Effekt aufweisen können.

Müller glaubte in der Hochfrequenz der Kondensatorelektrode einen Hautschutz für Röntgenstrahlen gefunden zu haben, der unseren therapeutischen Möglichkeiten in der Tiefenbestrahlung, namentlich auf dem Gebiete der malignen Tumoren einen weiten Ausblick verliehen hätte. Leider sind diese Hoffnungen ganz unberechtigt, und wir werden also wie bisher auch in Zukunft bei jeder diakutanen Röntgentherapie an der hohen Strahlenempfindlichkeit der Haut eine Schranke unseres Könnens finden. Hingegen scheinen die Hochfrequenzentladungen doch für die oberflächliche Röntgentherapie in vielen Fällen von gewissem Nutzen zu sein. Zur Sensibilisierung der intrakutan gelegenen Bestrahlungsobjekte der Dermatologie, insbesondere für röntgenrefaktäre, ulzerierte, oberflächliche Kankroide scheinen sie mir nicht ungeeignet zu sein. Dabei würde es vollständig genügen, diese Sensibilisierung mit kräftigen Funkenentladungen, die eben noch vom Patienten ertragen werden, etwa während der Zeit von 10—15 Minuten jeweils vor der X-Strahlenemission vorzunehmen. Die gleichzeitige Behandlung mit Röntgen und Hochfrequenz werden sich wohl die meisten Praktiker schenken, da sie zwei Induktoren benötigt und prinzipielle Vorteile nicht bringt. Wem allerdings zur Sensibilisierung Diathermieströme zur Verfügung stehen, der wird von der Hochspannungs-Hochfrequenz, der Funkenmethode, kaum mehr Gebrauch machen. Liest man die optimistisch ausklingenden Berichte von Christoph Müller und G. Klemperer, so könnte man die Frage aufwerfen, ob die „aussergewöhnlichen“ Erfolge Müllers vielleicht einer ganz anderen eigentümlichen Wirkung der Kombination von Hochspannungs-Hochfrequenz und Röntgenstrahlen ihr Zustandekommen verdanken; vielleicht, dass sich Müller nur geirrt hat in der Erklärungsweise seiner Methode, vielleicht, dass seinen Resultaten doch etwas Besonderes zuzuschreiben wäre. Es könnte doch auch die Tiefe, d. h. der Tumor durch die Hochfrequenzentladungen sensibilisiert werden. Dass letzteres sehr unwahrscheinlich ist, habe ich bereits früher eingehend erörtert. Von einem besonderen Tiefeneffekt dieser kombinierten Methode gegenüber der einfachen Röntgentherapie lässt sich nach den Müllerschen Veröffentlichungen kaum sprechen. Dieser Schluss folgt nicht etwa direkt aus den vorliegenden experimentellen Untersuchungen, die ja in ihrer ganzen Anlage den Charakter des Versuches hatten und in erster Linie vorgenommen wurden zur Entscheidung der praktisch und theoretisch wichtigen Frage: Desensibilisierung oder Sensibilisierung der Haut durch Hochfrequenzentladungen? Oft genug wurde ja die weitere Tiefentherapie in meinen Versuchen durch die eingetretene Hautreaktion unmöglich gemacht. Es sind eine Reihe anderer wichtiger Gründe, die gegen die Annahme sprechen, dass die Kondensationsfunken subkutan und tiefer gelegene Gewebe für Röntgenstrahlen sensibler machten. Nach den eingehenden Untersuchungen von L. Freund[1]) erstreckt sich die Wirkung der intensivsten Hochfrequenzfunken (Fulguration in Narkose) bis kaum in die tieferen Partien des Coriums selber; wie sollen wir da dem schwachen Kondensationsfünkchen eine so magische Tiefenwirkung zumuten? Dann bleibt ja neben dem Funken noch die ihn begleitende, strömende Hochfrequenzenergie. Dass die letztere in die Tiefe eindringt, genau wie etwa ein Gleichstrom, brauchen wir seit den eingehenden Untersuchungen Nernsts nicht mehr zu bezweifeln. Doch was sollen wir von diesen schwachen Hochfrequenz-

[1]) L. Freund: Die elektrische Funkenbehandlung der Karzinome (Fulguration)



strömen von höchstens 20—200 Milliampère Stromstärke an erheblichen biologischen Wirkungen erwarten, da sie ja noch durch den Funkenübergang und die Streuung gegen die Tiefe hinein bedeutend an Intensität verlieren. Welches Agens könnte dabei die Tumoren für X-Strahlen sensibilisieren? Die Funkenwirkung ist nur oberflächlich, elektrolytische Wirkungen fallen bei Hochfrequenz vollends ausser Betracht. Elektrische Wirkungen anderer Art sind äusserst hypothetisch. Es blieben noch die Spuren von Wärmewirkungen, die ein Hochfrequenzstrom von so geringer Stromstärke in der Tiefe noch hervorzurufen vermag. Wenn wir hiermit die enormen Quantitäten von Wärme vergleichen, welche uns Diathermieströme in der Tiefe entwickeln und wenn wir weiter bedenken, dass auch mittels der Diathermie der Nachweis einer Tiefensensibilisierung erst bei hohen Stromstärken gelingt, so werden wir kaum den Mut finden, den d'Arsonvalströmen magische Tiefenwirkungen auf maligne Tumoren zuzuschreiben. Wir werden in dieser Richtung vom klinischen Standpunkte aus auch von den „millionenfachen Variationsmöglichkeiten" der d'Arsonval-Hochfrequenz bezüglich Dämpfung, usw. (Müller, Dessauer) die ja, wie wir sahen, schon physikalisch genommen sehr problematisch erscheint, uns wenig versprechen dürfen. Wie ich eingehend darzulegen versuchte, handelt es sich biologisch genommen bei der Wirkung der besprochenen Energieart um in ihrem Wesen klar zu überschauende therapeutische Faktoren, die sich im wesentlichen, trotz aller physikalischen Modulationsmöglichkeit der Hochfrequenzenergie in ziemlich monotoner Weise in dem oberflächlichen Effekt von Funkenentladungen erschöpfen.

Es wäre natürlich zu weit gegangen, wenn wir alle die physiologischen Rätsel dieser Art der Hochfrequenz für endgültig gelöst ansehen. Der wirkliche Stand unserer Erkenntnis ist noch weit davon entfernt. Wenn wir aber die Hochfrequenzfunken für eine praktisch so wichtige Anwendung wie sie die Desensibilisierung oder die Sensibilisierung für Röntgenstrahlen darstellt, heranrufen, so sind wir verpflichtet, nur auf exakten naturwissenschaftlichen Grundlagen aufzubauen. Wir können hierbei nicht mit den millionenfachen Möglichkeiten des noch Unerforschten operieren. Das einfache therapeutische Experiment in klar zu überschauender Anordnung hat unsere vorläufige Fragestellung in befriedigender Eindeutigkeit beantwortet, und wir werden nicht schlecht beraten sein, wenn wir unser praktisch-therapeutisches Handeln nach seinen Aussagen richten.

B. Die Kombination von Diathermie (s. Thermopenetration) und Röntgenstrahlen.

Diathermie bedeutet: Erzeugung von therapeutischer Wärme im tierischen oder menschlichen Gewebe in Form von elektrischer Stromwärme[1]) (Widerstandswärme). Schaltet man einen metallischen oder elektrolytischen Leiter (tierisches Gewebe) als Widerstand in den Kreis eines elektrischen Stromes ein, so gilt für den Teil der Stromarbeit, der als Wärme auftritt, das Joulesche Gesetz, gleichgültig ob wir Gleichstrom, Wechselstrom niederer Frequenz oder Hochfrequenzströme (elektrische Schwingungen) verwenden:

$$Q = J^2 Wt \cdot 0{,}24 \text{ gr. calor. (Joulesches Gesetz)}$$

wobei:

Q = Gebildete Wärmemenge in gr. calor.
I = Stromstärke in Ampère.
W = Widerstand in Ohm.
t = Zeit in Sekunden.

[1]) Diathermie ist Energietransformation: Elektrische Energie wird in Wärmeenergie verwandelt; der Transformator ist der Körperwiderstand.

Gleichstrom und Wechselstrom niederer Frequenz sind aus wohlbekannten physiologischen Gründen zur Produktion erheblicher Wärmemengen im lebenden Gewebe therapeutisch nicht zu gebrauchen, infolge der sie stets begleitenden elektrolytischen Wirkungen und Ionenverschiebungen würden sie in den in Betracht kommenden Stromstärken (0,5—3 Ampère) heftige Erregung des neuro-muskulären Apparates, ja vitale Gefahr im Gefolge haben. Deshalb rufen wir zur vorliegenden Aufgabe die elektrischen Schwingungen (Hochfrequenzströme) heran, die infolge der ungeheuren Raschheit ihres Polwechsels (1 Polwechsel erfolgt innerhalb $^{1}/_{3}$—$_{6000000}$ Sekunden) elektrolytische Wirkungen und Ionenverschiebungen nur in äusserst geringem Masse entfalten.

Die gewöhnlichen d'Arsonvalapparate, die wir im vorigen Kapitel kennen gelernt haben, sind praktisch unfähig Hochfrequenzströme in der Intensität zu erzeugen, wie wir sie zur Erzeugung grösserer Wärmemengen benötigen. Bei der Diathermie muten wir dem therapeutischen Stromkreis (Resonanzkreis) einen ganz bedeutenden Energieentzug zu (bis 500 ja bis 700 Watt pro Sekunde). Hierbei würden auch die stärksten d'Arsonvalapparate versagen, vor allem in folgenden Punkten:

1. Ungenügende sekundäre Wattzahl liefern,
2. bei dem hohen Energieentzug ganz unregelmässig, diskontinuierlich arbeiten, dadurch Auftreten von interkurrenten Gleichstromimpulsen und faradoider Nervenerregung.
3. Nicht die starke Dämpfung macht, wie oft in der medizinischen Literatur irrtümlich hervorgehoben wird, die d'Arsonvalhochfrequenzgeneratoren ungeeignet für die Zwecke der Diathermie, sondern die primitive Beschaffenheit ihrer Funkenstrecke, welche die Hauptschuld an dem geringen therapeutischen, sekundären Nutzeffekt und dem unregelmässigen Gang der Apparatur bei hoher Belastung trägt. Wie wir sehen werden, ist das heute technisch vollkommenste System für Diathermie, die M. Wienschen Zischfunken, gerade gekennzeichnet durch seinen stark gedämpften Schwingungsverlauf.
4. Eine fernere unzweckmässige Beigabe der d'Arsonvalhochfrequenz ist ihre hohe Spannung (über 100000 Volt). Letztere hat nur Sinn für die Zwecke der Funkentherapie, bei der Diathermie wäre sie gefährlich. Ist nämlich ein langer, blendender Teslafunke infolge seiner geringen Stromstärke ein biologisch relativ harmloses Ding, so entfalten die Intensivfunken der Diathermieströme (0,5—3 Ampère) am Orte ihres Auftreffens intensive Verbrennungen. Die Hitzewirkung steht beim Diathermiefunken weitaus im Vordergrunde. Wir müssen die Funkenbildung bei der Diathermie nach Möglichkeit vermeiden und verleihen deshalb den Hochfrequenzströmen des Therapiekreises nur Spannungen von 200 bis im Maximum 700 Volt.

Die moderne Hochfrequenztechnik hat dank dem enormen Ansporn durch die drahtlose Telegraphie das Problem der Erzeugung elektrischer Schwingungen hoher Intensität in völlig befriedigender Weise gelöst.

Zur Erzeugung der für Diathermie geeigneten Schwingungen hat sie zwei Systeme geschaffen, die beide als Sendertypen in der drahtlosen Telegraphie in Anwendung sind:

1. Das Zischfunkensystem, entdeckt von Max Wien (1906).

Oft auch als Stosserregungssystem (Wien, Zenneck) oder auch als Löschfunkensystem (Rendahl) bezeichnet.

Hauptcharakteristikum: die Wiensche Funkenstrecke (Mikrofunken). Sehr hoher sekundärer Nutzeffekt, starker Energieentzug möglich, grosse Betriebssicherheit.

Schwingungsverlauf:

Primär: stets stark gedämpfte, kurze Wellenzüge.

Sekundär: a) weniggedämpft, wenn kein Energieentzug, d. h. Sekundärkreis von sehr geringem Widerstand. Dann Stosserregung möglich. (Bei Diathermie nie der Fall, nur in der Funkentelegraphie möglich.)

b) stark gedämpft, diskontinuierlich. (Im Maximum 10% der Zeit stromführend, 90% stromlose Pausen). Bei Energieentzug und hohen Widerständen im Sekundärkreis. Keine Stosserregung. Bei Diathermie stets diese Verhältnisse.

2. Der Lichtbogengenerator. (Poulsen-Lampe 1906.)

Oft zitiert wegen seiner „ungedämpften" kontinuierlichen Schwingungen. Sekundärer Nutzeffekt geringer. Schwingungsverlauf im Resonanzkreis (Therapiekreis) nur ungedämpft und kontinuierlich, wenn sehr geringer Energieentzug (unter 20—30 Watt). Letztere Bedingung bei Diathermie nie erfüllt (nur im Experiment und in drahtloser Telegraphie), bei hohem Energieentzug Schwingungsverlauf sehr **diskontinuierlich** und gedämpft. (Letzteres stets der Fall bei Diathermie.)

Beide Systeme spielten in der neueren Entwicklung der drahtlosen Telegraphie eine grosse Rolle. Zwischen ihnen entbrannte um die Palme der Drahtlosen in den letzten Jahren ein hartnäckiger Kampf unter der berühmten Parole „Funke oder Lichtbogen". Es war leider wie so oft in technischen Fragen zum Teil ein Kampf der Patente und finanziellen Interessen. Der Zischfunke hat aber dort endgültig gesiegt und erfreut sich heutzutage der weitaus grössten Verbreitung (Telefunken) und dies dank seiner oft genannten Vorzüge:

1. Viel höherer Nutzeffekt.
2. Störungsfreiheit im Gang der Apparatur.
3. Einfache Behandlung.

Ich erwähne diese Tatsachen, weil neuerdings der Kampf der beiden Systeme um die Thermopenetration wieder eine gewisse Auferstehung feiert[1]).

Die meisten der zurzeit im Handel sich befindenden Diathermieapparate zeigen das Wiensche Zischfunkensystem in allerhand Detailmodifikationen. Bekannt sind mir die Apparate von Reiniger, Gebbert & Schall, Siemens & Halske, Veifawerke, Sanitas, Koch & Sterzel.

Lichtbogengenerator verwenden C. Lorenz und Thermopenetration G. m. b. H., Leipzig, letztere mit Ruhmerschem Radkreis als nebengeschaltetem Zusatzschwingungskreis.

Für die therapeutische Praxis, vor allem zum universellen Gebrauch, lokaler Diathermie, Kondensatorbett, Autokonduktion, Lichtbogenoperation, (de Forestsche Nadel) sind Apparate mit Wienscher Funkenstrecke dem Lichtbogen was Einfachheit und Sicherheit des Betriebes anbelangt, weit überlegen, dazu kommt ihre sehr hoch zu steigernde sekundäre Stromstärke. Der Apparat, den wir in unserer Klinik verwenden (neuestes Modell von Reiniger, Gebbert & Schall) ist mit Doppelfunkenstrecke ausgestattet, von denen schon die eine allein (bei Kurzschluss der zweiten) imstande ist, bei direktem Kontakt der Therapieelektroden, ohne Zwischenschaltung des Körpers, eine sekundäre, therapeutische Energie von 5 Ampères zu liefern. Betriebsstörungen und faradische Wirkung waren bis jetzt bei stärkster Belastung und stundenlangem Betriebe nicht zu beobachten. Rein technisch hat diese Apparatur die Diathermiefrage in vollkommener Weise gelöst.

Da ich das Wiensche Erregungsprinzip als für das Diathermiesystem erachte, so möchte ich in folgendem kurz auf das Physikalische desselben eintreten:

Der Diathermiegenerator mit Zischfunkensystem[2]) nach Max Wien.

Es würde uns zu weit führen, hier auf die genaue „Anatomie" und die Details der interessanten „Physiologie" dieses elektrischen Organismus einzugehen. Ein Diathermiegenerator von Wienschem Typus zeigt einen ganz ähnlichen Bau wie die bereits besprochene gewöhnliche d'Arsonvalapparatur, und ich verweise auf das im ersten Teil hierüber Gesagte. Alle typischen Bestandteile finden wir hier wieder:

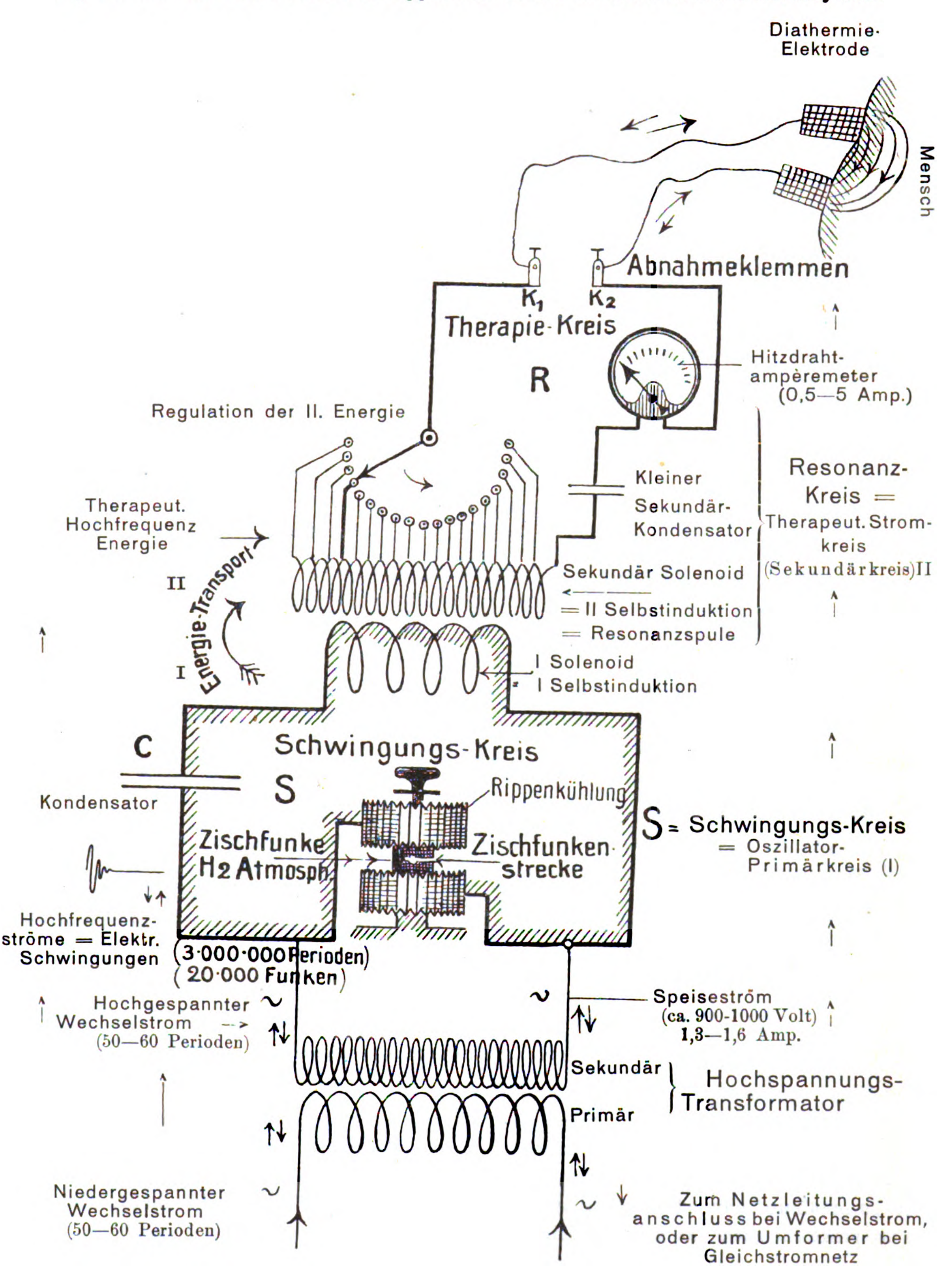
---

[1]) Wer sich für diese historische Entwicklung des Problems der elektrischen Schwingungserzeugung interessiert, findet alle wichtigen Daten in der Elektrotechnischen Zeitschrift, Jahrgang 1906—1910 und im Jahrbuch für drahtlose Telegraphie und Telephonie.

[2]) Der Name „Zischfunken" sollte zur Ehrung seines Vaters Max Wiens, des Schöpfers des Systems beibehalten werden, auch wenn der Funke das von Wien beobachtete leise Zischen nur unter ganz bestimmten Bedingungen zeigt.

Speisestromkreis, Schwingungskreis mit Kondensator (oszillierendes Prinzip), Funkenstrecke, Primärselbstinduktionspule, Resonanzkreis = Therapiekreis mit Sekundärselbstinduktion, Abnahmeklemmen usw.

Fig. 17. **Schema eines Diathermieapparates mit M. Wienschem Zischfunkensystem.**



Allerdings erfahren einzelne Teile wesentliche Modifikationen. Zur Speisung des Schwingungskreises dient hier gewöhnlich nicht der Sekundärstrom eines Induktors, die Speiseenergie zur Aufladung der Kondensatoren entstammt einem gewöhnlichen technischen Hochspannungstransformator (1000 Volt), letzterer bezieht seine Energie, sinusoidalen Wechselstrom von gewöhnlicher Periodenzahl, von der Netzleitung. An Orten, wo diese Gleichstrom führt, besorgt ein vor den Transformator geschalteter Einanker Umformer (Konverter) die Umwandlung in Wechselstrom. Wechselstrom brauchen wir deshalb als Speisestrom, weil nur letzterer die Eigenschaft zeigt, in Kondensatorkreise (wie der Schwingungskreis ja einen darstellt) einzutreten.

Die bedeutungsvollste Veränderung gegenüber der d'Arsonvalapparatur zeigt aber die **Funkenstrecke**. In ihr steckt das eigentliche Wesen und Geheimnnis (hier allerdings ein offenes) des Wienschen Hochfrequenzerregers. Ihre Elektroden bestehen aus grossen Kupfermassen (Metall mit hohem Wärmeleitungsvermögen) und sind mit sorgfältig angeordneten, besonderen Kühlvorrichtungen versehen. Die Länge der Funkenstrecke, d. h. der Abstand der Elektroden beträgt Bruchteile eines Millimeters, sie ist durch eine Mikrometerschraube zu variieren. Der hierdurch entstehende „Mikrofunke“ ist es gerade, welcher den viel grösseren Nutzeffekt und die grössere Betriebssicherheit verbürgt als sein langer, geräuschvoller Genosse bei der d'Arsonvalapparatur. Der Zischfunke zeigt ein ganz besonders erspriessliches Gedeihen in einer Atmosphäre von gut wärmeleitenden Gasen, Kohlenwasserstoff- und Wasserstoffatmosphäre [wir erreichen dies durch Papier- (Lepelpatent) oder Alkoholverbrennung in der Funkenstrecke].

Kurze Zusammenfassung des Prinzipes des Wienschen Hochfrequenzerregers:

1. Rasches und vollkommenes Uberwandern der primär erzeugten Energie auf den Sekundär(Therapie)-Kreis. [Darum feste Kupplung von I und II.]

2. Rasche Entionisierung der Funkenstrecke nach erfolgtem Funkenüberschlag durch die energische Kühlwirkung der Kupferelektroden und der H_2-Atmosphäre. Dadurch rasches Erlöschen der primären Funken. Im kritischen Moment findet die zum Rückfluten in den Primärkreis sich anstellende Sekundärenergie die leitende Funkenbrücke bereits erloschen und bleibt so in toto dem Sekundärkreis (Therapiekreis) erhalten.

3. Vermeidung von Schwebungen zwischen Oszillator und Resonator, welche den Nutzeffekt abschwächen würden.

4. Dank der kleinen Funkenstrecke erreicht die Kondensatorspannung sehr oft pro Sekunde die Überschlagsspannung der Funkenstrecke und nicht nur beim Maximmum der Wechselspannung des Speisestromes. [Partialentladungen.] Hierdurch ermöglicht sich die für Diathermie günstige hohe primäre Funkenzahl, bis 20000 pro Sekunde, welcher ebenso viele primäre und sekundäre Wellenzüge s. Schwingungsgruppen entsprechen.

Die Form der Hochfrequenzenergie bei Diathermie: (Bei Wienschem Schwingungserzeuger.)

Wenig gedämpfte, kontinuierliche Wellenzüge wie sie Prof. Diesselhorst in seinen bekannten Oszillogrammen bei Stosserzeugung photographisch fixiert hat, haben zur Bedingung, dass dem Resonanzkreis wenig Energie entzogen wird; das steht aber mit der Ausübung von Diathermie, welche eben Energieverbrauch bedeutet, in Widerspruch. **Diathermie mit „ungedämpften“ oder wenig gedämpften Wellenzügen gibt es bis heute nicht** und sie ist praktisch auch gar kein Bedürfnis.



Fig. 19a. **Oszillogramm** eines M. Wienschen Hochfrequenzerregers bei Stosserregung. (Im Sekundärsystem kein Energieentzug, wenig gedämpfter Schwingungsverlauf, bei Diathermie nie der Fall.) Aus Graf Arco[1]: „Das neue Telefunkensystem".

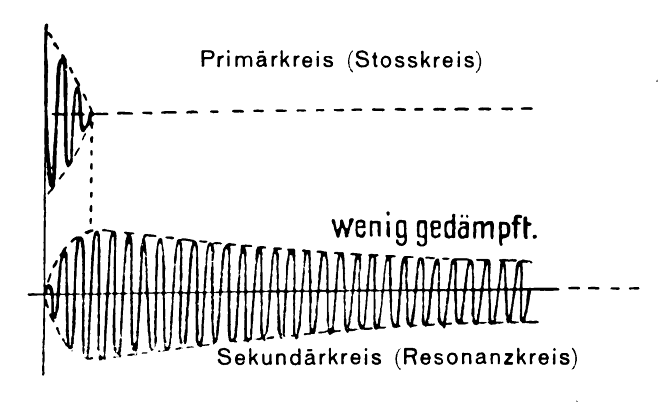
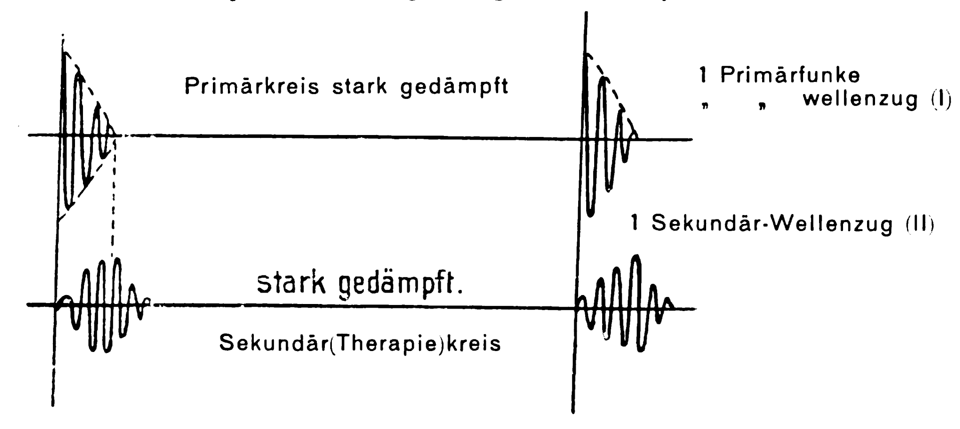


Fig. 19b. Wahrscheinliche Stromkurve eines Diathermieapparates von Wienschem System, bei hohem therapeutischem Energieentzug im Sekundärsystem.



Wären die Bedingungen für Stosserregung (geringer Widerstand im Resonnanzkreis) bei der Diathermie erfüllt, so würde der Sekundärkreis nach jedem primären Funkenstoss fast ungedämpft, mit wenig abnehmenden Amplituden weiterschwingen bis zum folgenden I. Funkenstoss. Nun wird aber der Sekundär(Therapie)-Kreis wegen des hohen eingeschalteten Körperwiderstandes wahrscheinlich überhaupt „aperiodisch", d. h. ohne eigenes Schwingungsvermögen. Er schwingt wahrscheinlich nur solange mit, wie der Primärkreis (Stosskreis) in ihm Energie direkt induziert, also nur während der Dauer des primären Funkenstosses i. e. des primären Wellenzuges. Letzterer verläuft aber seinem Prinzipe nach (Löschfunken) kurz und sehr stark gedämpft, mit rasch abnehmenden Amplituden. Wir sehen hieraus, dass bei der Diathermie der Energiestrom im Therapiekreis, in kurzen, scharfen, stark gedämpften Wellenzügen (Schwingungsgruppen) verlaufen muss, also ein diskontinuierlicher ist, ähnlich dem der d'Arsonvalströme. Allerdings ist die Regelmässigkeit des Energiespieles hier eine ganz andere. Zwischen den kurzen Wellenzügen liegen lange stromlose Pausen.

Die Raschheit, mit der sich diese stromführenden Wellenzüge folgen, hängt ab von der Raschheit der Funkenfolge in der Funkenstrecke, von der sogenannten **Funkenzahl** pro Sekunde; diese lässt sich für jeden Apparat leicht auf photographischem Wege bestimmen. Herr Renz (Reiniger, Gebbert & Schall) hatte die Liebenswürdigkeit, mir eine Originalaufnahme von einem Apparat neuesten Typus mit der Funkenzahl 20000 zu übermitteln.

[1]) Graf Arco, „Das neue Telefunkensystem". Elektrotech. Zeitschr., Heft 23 u. 24, 1909 und Jahrbuch für drahtlose Telegraphie und Telephonie, Bd. 2, 1909, Heft 6.



Zur Bedeutung der Funkenzahl eines Diathermieapparates.

(Sie ist nicht zu verwechseln mit der Frequenz, die 1—3000000 beträgt und die von der Raschheit des Polwechsels der Schwingungen abhängt.) Die Funkenzahl, im Maximum bis jetzt 20000, entspricht der Zahl der hochfrequenten Wellenzüge pro Sekunde.

1. Hohe Werte derselben garantieren regelmässigen Gang der Apparatur trotz starkem Energieentzug.

2. Hohe Werte sind günstig zur Vermeidung faradischer Nervenerregung durch die Diathermieströme bei hohen Stromstärken. Je grösser die Funkenzahl, um so mehr Wellenzüge pro Sekunde, um so mehr verteilt sich bei gegebener Gesamtstromstärke (0,5—5 Ampère.) die Energie auf einzelne Wellenzüge, um so kleiner also die Elektrizitätsmenge pro Halbwelle, die ja nach Nernst neben der Raschheit des Polwechsels massgebend ist für das Zustandekommen faradischer Nervenerregung.

Fassen wir zusammen, so können wir sagen, dass die Diathermieströme vor allem ausgezeichnet sind durch ihre hohe Stromstärke (0,5—5 Ampère), wir können sie als **Intensitätshochfrequenz** bezeichnen im Gegensatz zu den d'Arsonvalströmen: der **Hochspannungs**hochfrequenz.

Ihre Spannung ist niedrig (200—700 Volt), deshalb geringe Gefahr der Funkenbildung.

Der Schwingungsverlauf ist diskontinuierlich, stark gedämpft, die stromführende Periode im Maximum 10%, die stromlose 90% der Zeit.

Die Funkenzahl und damit die Zahl der Wellenzüge i. e. Schwingungsgruppen beträgt bis 20000 pro Sekunde.

Die Frequenz (Raschheit des Polwechsels) beträgt 1—3000000 pro Sekunde.

Die physiologischen Wirkungen der Diathermie.

Bezüglich der Allgemeinwirkungen der Hochfrequenzströme im Tierkörper verweise ich auf das bei den d'Arsonvalströmen Gesagte.

Die Diathermie ist im wesentlichen nur **Thermo**therapie, dies betont auch A. Schittenhelm[1]) in seiner neuerdings erschienenen experimentellen Arbeit.

Die eigentliche physiologische Diathermieforschung ist zurzeit noch in den Anfängen, und damit sind leider die Grundlagen für die erfolgreiche klinische Anwendung noch sehr lückenhaft.

Wir haben vor allem zu unterscheiden zwischen allgemeiner und lokaler Diathermie.

a) Allgemeine Diathermie.

Sie kann ausgeführt werden dadurch, dass man den gesamten Organismus (Tier oder Mensch) auf das Kondensatorbett legt, oder indem man grosse Elektroden verwendet, dieselben in weitem Abstand voneinander auf die Haut legt und hohe Stromstärken durchgehen lässt. Je kleiner die Masse und die Wärmekapazität des so behandelten Organismus, um so rascher die Erwärmung, und zwar stellt sich bei dieser Anordnung gleich eine allgemeine Hyperthermie ein, die Bluttemperatur, die Rektaltemperatur und die Temperatur der Gewebe steigen gleichmässig an, ohne dass ein grösseres Temperaturgefälle zwischen dem direkt betroffenen Gewebe und dem Gesamtorganismus entsteht.

Zimmern, Turchini[2]) und A. Schittenhelm[3]) haben die Wirkung intensiver allgemeiner Diathermie mittels Kondensatorbett und Elektroden an grossen Hunden untersucht. Die Tiere reagierten auf grosse Wärmemengen intensiv mit ihrer physikalischen Wärmeregulation, vor

---

[1]) Alfred Schittenhelm, Experimentelle und klinische Untersuchungen über die Wirkung der Hochfrequenzströme. Therapeutische Monatshefte, Juni 1911.

[2]) Zimmern et Turchini, La Diathermie, Presse medicale No. 38, 1910.

[3]) A. Schittenhelm l. c.

allem trat die für den Hund charakteristische Wärmehyperpnoe auf, ein Hund von Schittenhelm zeigte bei Elektrodendiathermie von 2,2—2,3 Ampères (transthorakal und abdominal) Temperaturanstieg auf 39,2—40 nach ca. 1 Stunde 43,2° und Exitus. Beim Menschen ist eine allgemeine Temperaturerhöhung in erheblichem Grade bis jetzt noch nicht erreicht worden infolge seiner enormen Wärmekapazität. Sie ist aber mit vervollkommneter Apparatur wohl sicher zu erzielen, und wir haben hierdurch in der allgemeinen Diathermie ein Mittel, die physiologischen Studien über die Zweckmässigkeit und die Folgen der febrilen Hyperthermie unter neuen Bedingungen zu erweitern, indem hierbei im Gegensatz zu der bisherigen Methode der Wärmekasten der physikalischen Wärmeregulation völlig freies Spiel gewahrt bleibt. Über allgemeine Diathermie durch Autokonduktion liegen noch keine Erfahrungen vor.

b) Lokale Diathermie (Elektrodendiathermie).

Ihr kommt wohl für die Praxis die Hauptbedeutung zu. Wichtig wäre es, Genaues zu wissen über den Stromverlauf, die Wärme- und Temperaturtopographie, deren Abhängigkeit von den anatomischen Verhältnissen, der Lage, Grösse und dem Abstand der Elektroden, der Intensität und der Dauer des Stromdurchganges. Hierin tasten wir zum Teil noch im Dunkeln. Wertvolle Beiträge mehr theoretischer Art haben hierzu B. Walter[1]) und F. Wildermuth[2]) gebracht. Walter hat die Formeln für die Wärmebildung und die Erwärmung für den Fall der Parallelschaltung und Serienschaltung zweier Organe unter verschiedenen Bedingungen aufgestellt und Wildermuth den spezifischen Leitungswiderstand für Hochfrequenzströme von verschiedensten toten Geweben bestimmt. Zurzeit ist es noch unmöglich, sich ein genaues Bild von der Temperaturtopographie bei der lokalen Applikation, besonders beim Menschen zu entwerfen. Wir müssten gleichsam in jedem Falle den Verlauf der „Isothermen" im menschlichen Körper uns vorstellen können, um ein solides Urteil über die Wirkungsweise zu bekommen. Vor allem wird die Stromstreuung, die ja beim galvanischen Strom sehr wohl bekannt ist, in der Diathermie viel zu wenig berücksichtigt und stets mit einem beliebig zu erreichenden Tiefgang der Wärmeproduktion und Temperaturerhöhung gerechnet. Leider sind die Ergebnisse der Tierversuche in dieser Richtung für die Verhältnisse beim Menschen nur mit Vorsicht zu verwerten, da die topographisch-anatomischen Verhältnisse, das Volumen, die Masse und die gegenseitige Lage der in Frage kommenden Organe ganz andere sind bei Tier und Mensch. Die direkte Verfolgung der Erwärmung mittels Thermometrie ist beim Menschen meist nur an der Oberfläche möglich. Und doch wären die erwähnten Fragen für die Ausbildung einer erfolgreichen **Organdiathermie** von grösster Wichtigkeit. Die aussichtsreiche Organdiathermie der grossen parenchymatösen Organe (Leber, Niere usw.) scheitert zurzeit noch an der Unmöglichkeit, die Applikation des Wärmereizes in der Tiefe genügend zu lokalisieren. Ich habe in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Markwalder die intensive Diathermie des Thorax, speziell auch des Herzens an Kaninchen studiert, wir werden hierüber an anderer Stelle eingehend berichten. Die Tiere zeigten an einem durch die Vena jugularis eingeführten Herzthermometer sehr rasch Temperaturerhöhungen auf 39°, 40° und 41° (1,5 Ampère) und gingen nach 20 Min. bis $^3/_4$ Std. an den Folgen der Hyperthermie zugrunde [bei einer Herztemperatur von nicht über 41°].

Bei jedem Einschalten des Stromes, besonders zu Anfang des Versuches, zeigten die Tiere eine initiale Blutdrucksenkung, wohl als Ausdruck der peripheren Vasodilation (physikal. Wärmeregulation). Nach kurzer Zeit hob sich der Blutdruck jeweils wieder zur Norm (kompensatorische Kontraktion der Splanchnikusgefässe).

Am Menschen beobachten wir bei der Einverleibung einer grösseren Wärmemenge durch allgemeine oder lokale Diathermie als Zeichen der vermehrten Tätigkeit der physikalischen

---

[1]) B. Walter, Münchn. mediz. Wochenschrift 1910, Nr. 5.

[2]) F. Wildermuth, Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Mediz. u. Chirurgie, 1911, Bd. 22, H. 4.



Wärmeregulation: Periphere Vasodilatation (von Schittenhelm plethysmographisch verfolgt), Schweissausbruch, oft auch Beschleunigung und Vertiefung der Atmung. Transthorakal werden vom Gesunden 2,5—3 Ampères, Elektrodengrösse 15:15 cm, während 10—15—20 Minuten gut ertragen. Dass bei infiltrierter, wenig lufthaltiger Lunge andere Erwärmungsverhältnisse eintreten, ist sehr wahrscheinlich. Ebenso wurden 2,5 Ampère, täglich 20 Minuten quer durchs Abdomen appliziert, ohne Störungen ertragen. Die histologischen Befunde an fortgesetzt diathermierten Organen fehlen noch. Behring und Meyer[1]) fanden am einmalig diathermierten Kaninchenhoden bei der am 13.—18. Tage vorgenommenen histologischen Untersuchung noch vermehrte Blutfüllung des Organs. Wichtig wäre es für alle menschlichen Organe zu wissen, welche Stromstärken und Stromdauer respektiv Temperaturgrade eben zu einer Zellschädigung führen, vor allem im Hinblick auf die Verwendung der Diathermiewärme als bakterizides Agens.

Auf die Fülle der klinischen Anwendungen, vor allem in der Behandlung entzündlicher Krankheitsprozesse, will ich hier nicht eintreten. Zu der uns hier beschäftigenden Aufgabe der Kombinationsmöglichkeit mit den X-Strahlen genügt es, das wichtigste über die derzeitigen physikalischen und physiologischen Grundlagen erörtert zu haben.

Die Diathermie als Sensibilisator für X-Strahlen.

Durch die Diathermie versetzen wir das behandelte Gewebe in Hyperthermie. Eine von Behring und Meyer auch histologisch nachgewiesene Folge dieser Hyperthermie ist ein vermehrter Blutzufluss. Diese reaktive Hyperämie, wohl aktiver Natur, und die direkte Wärmewirkung rufen in dem behandelten Zellgewebe einer Reaktion, einer Beeinflussung des Zellstoffwechsels, und zwar wahrscheinlich im Sinne eines Plus, einer Aktivierung.

H. E. Schmidt[2]) hat in den schon im ersten Teil zitierten Versuchen nachgewiesen, dass Wärmestrahlung (Glühlicht) X sensibilisierend wirkt auf der betroffenen Haut, Oberflächensensibilisierung.

Es lag nun nahe, in der Wärmewirkung der Diathermie, die ja die Eigentümlichkeit besitzt in grössere Tiefen zu dringen, den ersehnten X-Sensibilisator für tief liegende, wenig radiosensible Objekte zu suchen. Wir können uns denken, dass in dem von der Diathermie betroffenen, hyperämischen, saftdurchtränkten Gewebe eine Aktivierung des Zellstoffwechsels in einer gewissen Richtung erfolgt, welche den Röntgenstrahlen einen günstigeren Angriffspunkt verleiht. Wir erinnern uns dabei, dass umgekehrt Anämie der Gewebe wie Schwarz sie durch Kompression und Reicher und Lenz durch Adrenalin erzeugten, die Strahlenempfindlichkeit herabsetzt. Ein tieferer Einblick in die bei der X-Sensibilisierung und Desensibilisierung sich abspielenden biochemischen Vorgänge fehlt zurzeit noch völlig. Der erste, der die Diathermie in Kombination mit Röntgentherapie in einem Fall von Karzinom verwandte, ist E. v. Berndt[3]), einer der Begründer der Thermopenetration. Auch Chr. Müller[4]) machte von der Kombination von Thermopenetration und X-Strahlen bei „röntgenrefraktären" Tumoren Gebrauch, er stellte aber die d'Arsonvalströme bei der Tiefenbestrahlung, wie wir sahen irrtümlicherweise in den Vordergrund. Müller beobachtete wie oft die Thermopenetration das X-refraktäre Stadium überwinden half und wenig radiosensible Tumoren unter ihrem Einfluss auf die Röntgentherapie reagierten. In neuester Zeit haben Behring und Meyer[5]) die Wirkung der Kombination von Diathermie und X-Strahlen auf den Kaninchenhoden experimentell untersucht. Als sehr bemerkenswertes Resultat geht aus ihren Untersuchungen hervor, dass die Röntgenreaktion quantitativ am kombiniert behandelten Hoden (Histologischer Befund am

---

[1]) Behring und Meyer, Münch. med. Woch. Nr. 19. 1911.
[2]) H. E. Schmidt l. c.
[3]) E. v. Berndt. Zeitschrift für physikal. u. diätetische Therapie Bd 13, S. 167.
[4]) Chr. Müller l. c.
[5]) Fr. Behring u. H. Meyer, l. c.

13.—16. Tag nach einmaliger Sitzung) stets sich verstärkt zeigt, dass aber diese Verstärkung vor allem dann ausgesprochen zutage tritt, wenn die Hoden mit kleinen Strahlendosen (2 X) bedacht werden, die ohne Diathermie nur geringe Gewebsreaktion erzeugen. (Ein ähnliches Verhalten beobachtete ich [siehe 1. Teil] bei der Hautsensibilisierung durch die hochfrequenten Kondensationsfunken.) Die genannten Autoren betonen mit Recht, dass nach den Ergebnissen ihrer Kaninchenversuche die Kombination mit Diathermie vor allem die untere Grenze der X-Strahlenwirkung erweitert, dass die Diathermie einen X-Sensibilisator vor allem in bezug auf die Elektivwirkung der Röntgenstrahlen darstelle. So bemerkenswert diese Befunde sind, so lassen sie sich nicht ohne weiteres auf menschliches Gewebe und vor allem auf das punkto Radiosensibilität so mannigfache Variationen darbietende Gewebe der malignen Tumoren übertragen. Doch ergibt sich hieraus ein Fingerzeig, in welcher Richtung wir in der röntgentherapeutischen Praxis von der Diathermie am meisten erwarten dürfen: Sensibilisierung wenig X-empfindlicher, subkutan gelegener Objekte.

Ich habe in zahlreichen Fällen am Menschen die Diathermie als Methode der Tiefensensibilisierung für Röntgenstrahlen experimentell studiert und möchte darüber kurz zusammenfassend folgendes bemerken:

Wir schicken die Diathermie der Röntgenstrahlensitzung kurz voraus, Diathermie nach erfolgter X-Belichtung scheint mir (zum selben Resultat kommen auch Behring und Meyer auf Grund ihrer Tierversuche) wenig sensibilisierende Wirkung zu haben, ebenso die Diathermie im röntgenfreien Intervall. Die Durchwärmung des später X zu bestrahlenden Objektes erfolgt durch lokale Diathermie, bipolare Stromabnahme vom Resonanzkreis eines Intensivhochfrequenzerzeugers. Die Diathermieströme treten durch zwei gut mit NaCl-Lösung befeuchtete, sorgfältig auszuwählende Schwamm- oder Mooselektroden durch die Haut hindurch in das Gewebe. Die Konstruktion geeigneter Elektroden ist zurzeit noch eine Crux des Praktikers. Bei den meisten Formen erhitzt sich die unterliegende Haut viel zu rasch, lange bevor es zu einer eigentlichen Thermopenetration, d. h. Erwärmung der Tiefe gekommen ist. Die kontaktgebende Haut selbst muss wiederholt tüchtig mit NaCl-Lösung durchfeuchtet werden Die Grösse der Elektrode passt man dem Volumen des vorliegenden Objektes an, es ist vorteilhaft sie grösser zu wählen als dem grössten Durchmesser des Objektes (z. B. einem Tumor) entspräche, je weiter das Objekt von der Haut entfernt liegt, um so grösser wählt man die Elektroden, die am häufigsten verwendeten Grössen sind 10 : 10 cm und 10 : 15 cm.

Man legt die Elektroden so auf die Haut, dass das zu durchwärmende Objekt in den sog. interpolaren Raum zu liegen kommt, d. h. der Gewebssäule angehört, welche durch die geradlinige Verbindung der Kanten beider Elektroden herausgeschnitten würde. Je oberflächlicher das Objekt liegt, um so leichter gelingt die Durchhitzung. Je näher eine Gewebspartie der Elektrodenfläche liegt, um so intensiver ihre Erwärmung (abhängig von der Stromdichte). Wir müssen deshalb bestrebt sein beide Elektroden möglichst dem Objekte zu nähern. Wie wir noch besprechen werden, haben wir aber dabei auf die Vermeidung der Sensibilisierung der Haut zu achten. Die praktisch wichtige „Wärmetopographie“ und „Temperaturtopographie“ bei lokaler Diathermie ist zurzeit eben noch Gegenstand unserer weiteren Untersuchungen. Jedenfalls aber dürfen wir bei der Diathermie nicht auf eine Penetration der Wärme in beliebige Tiefen rechnen, die wir nach Willkür ohne weiteres in die einzelnen Organe dirigieren können. Schon wenige Zentimeter unter der Hautelektrode zeigt jeder elektrische Strom, auch die Hochfrequenz, eine bedeutende Streuung und Abnahme der Dichte. Wir können mittels Hautelektroden und faradischem Strom auch nicht in jeder beliebigen Tiefe einen Muskel zucken lassen. Die Stromtopographie und Stromdichteverhältnisse können wir praktisch ohne Fehler für konstanten, faradischen und hochfrequenten (Diathermie) Strom als identisch betrachten. Die Stromdichte (Ampèrezahl pro cm^2) einer bestimmten Gewebspartie ist im wesentlichen massgebend für die Wärmebildung und die Erwärmung.

$$Q = J^2 W \cdot t \cdot 0{,}24 \text{ gr calor.} \quad \text{(Joulesche Formel.)}$$

Eine Rolle spielen auch noch die spezifische Wärme und der spezifische Leitungswiderstand der durchflossenen Gewebsteile.

Dosierung der Diathermie:

Zur Sensibilisierung für X-Strahlen erstreben wir sog. Reiz-Diathermie, Erhitzung der Gewebe auf ca 40°—45°—50°, zum Unterschied von der Elektrokoagulation (Doyen), Elektrokaustik (Ccerny[1]) oder Intensivthermopenetration (Werner und Caan[2]), bei der es zu Temperaturen bis 100° und zu einer Gerinnung und Nekrose der Gewebe kommt. Letzteres Verfahren ist natürlich nur in Lokalanästhesie oder Narkose anwendbar. Der beste Indikator für die Diathermiedosierung ist bisher die Haut unter den Elektroden. Da sie stets **höhere Temperatur als irgendeine Gewebspartie in der Tiefe** zeigt, so setzen wir die Durchwärmung so lange fort bis der Patient das Wärmegefühl unter den Elektroden unangenehm empfindet. In gewissen Fällen ist es möglich, dass subkutan gelegene Gebilde z. B. direkt unter der Elektrodenhaut liegender, seriengeschalteter Knochen noch höhere Temperaturen erreicht, doch bilden diese Fälle die Ausnahme.

Um einige orientierende Daten zu geben, so bemerke ich, dass bei einer Elektrodenfläche von 150 cm² die Diathermie des Kniegelenkes mit 0,8—1,5 Ampère ca. 15—20 Minuten braucht.

Nach kurzen, stromlosen Pausen zur Befeuchtung der Elektroden wird die Diathermie wiederholt, bis die mit den Elektroden in Kontakt gelegene Hautregion sich recht heiss anfühlt. Die Ströme werden durch Änderung der Lage der Elektroden in möglichst vielen Richtungen durch das Objekt hindurchgeschickt. (Diathermie-Kreuzfeuer.) Am Schluss wird, wo es wegen der anatomischen Verhältnisse angeht, die diathermierte Region mit einer Wattepackung versehen zur möglichsten Konservierung der einverleibten Wärme. Selbstverständlich wird trotzdem der Blutstrom durch „Wärmetransport" die lokale Temperaturerhöhung mit der Zeit vernichten, und die einverleibte therapeutische Wärme erleidet ein analoges Schicksal wie ein subkutan eingespritztes Medikament, sie wird dank dem Vehikel des Blutstromes ausgeschieden. (Durch die physikalische Wärmeregulation.)

An die Diathermieapplikation direkt angeschlossen wird nun die Röntgenisierung.

Wichtig ist hierbei nun die spezielle Beachtung der Haut. Nach meinen experimentellen Untersuchungen am Menschen wird nämlich diejenige Hautpartie, die während der Diathermie direkt mit den Elektroden in Kontakt war, für die nachfolgenden X-Strahlen bedeutend empfindlicher, also sensibilisiert. Sie zeigte schon Röntgenreaktion unter $^3/_4$ E.-D. (bei 3,8 H). Was wir mit der Diathermie bezwecken, ist aber die Sensibilisierung der Tiefe ohne gleichzeitige Sensibilisierung der Haut. Wir haben deshalb folgende Vorsichtsmassregeln anzuwenden:

a) Die Lage der Elektroden wird so gewählt, dass sie ausserhalb des X-Strahlenkegels der Haut aufliegen. Die Richtung der Diathermieströme und der nachfolgenden Röntgenstrahlen stehen senkrecht zueinander. Die Kontaktstellen der Haut mit den Diathermieelektroden werden während der X-Strahlenapplikation mit Bleiplatten abgedeckt. Ein Nachteil stellt sich hierdurch ein, wir müssen die Elektroden weiter vom Bestrahlungsobjekt entfernen. Die interpolar gelegene Haut erwärmt sich auch hierbei etwas, doch nach meinen Erfahrungen zu unbedeutend, um eine wahrnehmbare X-Sensibilisierung zu erleiden.

b) Wir versuchen die durch die Elektroden sensibilisierte Hautpartie durch nachfolgende Adrenalininjektion zu desensibilisieren. (Nach Reicher und Lenz.)

Die günstige Tiefenwirkung der Kombination von Diathermie und X-Strahlen bei malignen Tumoren (von relativ oberflächlicher Lage) konnte ich in einigen Fällen experimentell

[1]) V. Ccerny, Deutsche med. Wochenschr. 1911. Nr. 11.

[2]) Werner und Caan, Münch. med. Wochenschrift. 1911. Nr. 23.

verfolgen. Ich diathermierte nur die eine Hälfte eines faustgrossen, subkutan gelegenen Mammakarzinoms (Rezidiv), exponierte gleich daran anschliessend den ganzen Tumor mit einer Erythemdosis Röntgenlicht. Nach ca. 14 Tagen war auf der diathermierten Tumorhälfte eine deutliche Volumverminderung und weichere Konsistenz gegenüber der mit X allein behandelten anderen Hälfte zu beobachten.

Indikationen.

Die Diathermie allein, in besprochener Form (nicht als sog. Elektrokoagulation) bei malignen Tumoren anzuwenden, davor möchte ich auf Grund eigener Erfahrungen warnen. Die Diathermie kann in dieser Form ja sehr leicht einen Wachstumsreiz für das maligne Gewebe bedeuten und sollte hier nur in Kombination mit dem nachfolgenden zelldestruierenden Mittel der X-Strahlen angewendet werden.

Unsere Erfahrungen und Erkenntnisse bezüglich Diathermie überhaupt sowie diejenigen über ihre Anwendung zur Tiefensensibilisierung für X-Strahlen sind bisher viel zu gering als dass sich die praktische Bedeutung der Methode genau präzisieren liesse. Immerhin ist es zu empfehlen, in allen Fällen, wo die einfache Röntgentherapie wegen ausgesprochen geringer Radiosensibilität versagt und bei Objekten, die nicht allzuweit von der Haut abliegen, einen Versuch mit Diathermiesensibilisierung zu machen. Dann ist die Kombination vor allem auch in den Fällen anzuraten, wo Röntgentherapie und Diathermie allein schon Erfolge verzeichnen: Tuberkulöse Peritonitis, Tuberk. Lymphome, Arthritis tuberkulosa, chronischer Gelenkrheumatismus, schwere Neuralgien. Eines Versuches wert ist auch die Lungenspitzentuberkulose, die für lokale Diathermie topographisch allerdings nicht ganz einfache Verhältnisse darbietet.

Missbildungen der oberen Extremität.

Von

Dr. **Ludwig Hoffmann**-Stettin, Spezialarzt für Orthopädie.

(Hierzu Tafel XXXII, Fig. 1—6.)

Die folgenden Missbildungen, die ich in meiner Tätigkeit als Röntgenologe zu beobachten Gelegenheit hatte, schienen mir der Veröffentlichung wert, weil sie zum Teil selten vorkommen, zum Teil meines Wissens noch gar nicht an der Hand des Röntgenbildes beschrieben worden sind. Wir haben heute in der Radiographie ein so vorzügliches Mittel zur genauen Erforschung und Beschreibung von Missbildungen des knöchernen Skelettes, dass seit Entdeckung der Röntgenstrahlen die wissenschaftliche Forschung gerade auf diesem Gebiete besonders erfolgreich gewesen ist.

Fall I. Partieller (fast völliger) Defekt der linken Ulna.

Es handelt sich um ein sechs Monate altes Kind von gesunden Eltern. Das Kind ist ziemlich zart gebaut, bis auf den missgestalteten linken Arm indes völlig gesund.

Der linke Arm steht im Ellbogengelenk im Winkel von 120° gebeugt und absolut fest. Der Vorderarm steht in starker Pronation, der Oberarm stark nach innen rotiert, so dass Vorderarm und Hand bei herabhängendem Arm auf dem Rücken liegen. Der Unterarm ist stark verkürzt und nach der Volarseite etwas verbogen. Die Hand steht normal zum Unterarm, nicht etwa nach der Radial- oder Ulnarseite flektiert, auch nicht volarflektiert. Die Mittelhand ist in ihrem Tiefendurchmesser verdickt, im ganzen plump gebaut; die Höhlung der Hand ist völlig ausgeglichen, Daumen- und Kleinfingerballen sind nicht ausgebildet; die ganze linke Hand ist wesentlich kleiner, als die rechte. An der Mittelhand sitzen zwei dreigliedrige, gleichlange Finger mit normal ausgebildeten Nägeln. Die Finger stehen gestreckt,



sie können aktiv wie passiv nur unvollkommen gebeugt werden; dagegen werden sie aktiv recht kräftig scherenförmig abduziert und adduziert. In der Gegend des Pisiforme ist an der Volarseite des Handgelenks ein kleiner Knochenvorsprung deutlich zu fühlen. Das Handgelenk ist ziemlich gut beweglich; Supination ist völlig unmöglich, das Ellbogengelenk ist, wie erwähnt, total steif. Das Schultergelenk ist normal beweglich. Die Weichteile der Hand und des Unterarmes sind stark zusammengeschoben und bilden eine plumpe Masse ohne charakteristische Form, die Weichteile des Oberarmes und der Schulter zeigen normale Konturen.

Auf dem Röntgenbilde (Tafel XXXII, Fig. 1), das den mit der ulnaren Seite aufliegenden linken Arm zeigt, sieht man, dass der Oberarmknochen ohne Unterbrechung der Konturen in starkem nach der Streckseite konvexem Bogen in den einen Unterarmknochen übergeht. Ein Gelenkspalt an der Stelle des Ellbogengelenkes ist nicht vorhanden, ebensowenig eine Ausbildung der Gelenkenden der Ober- und Unterarmknochen; doch ist der Knochenschatten an der Stelle des Humerusendes dichter, als in den Diaphysen. Der Unterarmknochen verläuft vom Ellbogen in sanfter Biegung bis zum Handgelenk; er ist stark verkürzt und plump gebaut; das distale Ende verbreitet sich zu dem unteren Gelenkende des Radius. $2^1/_2$ cm oberhalb des Ellbogenwinkels entspringt an der Konkavität desselben vom Oberarmschaft ein 3 cm langer, schmaler, zugespitzter Knochenvorsprung, der parallel zum Oberarmknochen über den Ellbogenwinkel hinweg zum Unterarmknochen zieht, offenbar der Rest des zweiten Unterarmknochens. Die Radiusepiphyse ist ganz schwach angedeutet; die Kerne der Handwurzelknochen fehlen, von den Mittelhandknochen sind die zwei den Fingern entsprechenden kräftig entwickelt, ebenso an den Finger selbst je drei Phalangen mit deutlicher Gelenkbildung; die Mittelhandknochen sind plump gebaut, die Phalangen zeigen ziemlich normale Form.

Längenmasse am Röntgenbilde: Oberarm (sichtbarer Teil) 5 cm.

Unterarm von Ellbogenspitze bis Fingerspitze 9 cm.

Unterarmknochen $2^1/_2$ cm.

Mittelhandknochen $1^1/_2$ cm.

Grundphalanx 1 cm.

Mittel- und Endphalanx je $^1/_2$ cm.

Man könnte nach dem Röntgenbefunde im Zweifel sein, welcher von beiden Unterarmknochen fehlt, da der vorhandene Knochen im proximalen Teil der Ulna ähnelt, im distalen Teile indes untrügliche Merkmale des Radius trägt. Durch eine Nachuntersuchung, die ich vier Jahre später vornahm, bin ich indes zu der Überzeugung gekommen, dass der vorhandene Unterarmknochen der Radius und das in der Ellenbeuge sichtbare Knochenstück der Rest der Ulna ist. Ausschlaggebend war bei der Diagnose ausser dem Bau des Knochens die normale Stellung der Hand (keine radiale Klumphand) und das Vorhandensein eines deutlich tastbaren Knochen- oder Knorpelstückchens in der Gegend des Pisiforme, also ulnarwärts vom distalen Radiusende, das wohl einen zweiten Überrest der Ulna (das distale Ende) vorstellt. Auf dem Röntgenbilde ist dieser Rest nicht zu sehen.

Es handelt sich demnach hier um einen fast vollständigen Defekt der linken Ulna mit Synostose des Ellbogengelenkes und Entwicklung von nur zwei Fingern.

Fall II. Partieller Defekt der linken Ulna bei einem Erwachsenen.

Ein 28jähriger Arbeiter. Er leidet an starker linkskovexer Dorsalskoliose. Eltern und Geschwister sind angeblich ohne Missbildungen.

Am linken Unterarme sind die Stellung der Hand und die Konturen des Handgelenkes verändert. Die Hand steht etwas ulnarwärts flektiert, die Finger sind leicht gebeugt, die Höhlung der Hand ist vertieft, der Kleinfingerballen ist stark abgemagert. Das distale Ulnaende ist an der normalen Stelle nicht zu fühlen; der tastende Finger dringt hier tief in die Weichteile ein; das Ulnaende ist 3 cm proximalwärts zu fühlen. Das untere Radiusende scheint verdickt. Beugung und Streckung des Handgelenkes ist normal, die Ulnarflexion ist aussergewöhnlich ausgiebig, die Radialflexion dagegen deutlich behindert; Finger und alle



anderen Gelenke sind normal beweglich. Die Finger sind sämtlich normal ausgebildet. Operationsnarben am Handgelenk sind nicht vorhanden.

Das Röntgenbild (Tafel XXXII, Fig. 2) zeigt eine Verkürzung der Ulna am distalen Ende um 3 cm, während der Radius normal lang ist. Das distale Ende der Ulna artikuliert nicht mit den Handwurzelknochen, sondern ist 3 cm proximalwärts davon entfernt; es zeigt auch keine normale Form, sondern zwei zapfenförmige Fortsätze, von denen der eine radialwärts, der andere an der Stelle des Processus styloideus liegt. Eine Synostose zwischen Radius und Ulna besteht nicht. Der Radiusschaft ist deutlich nach der Ulnarseite ausgebogen, sonst aber völlig normal ausgebildet. Handwurzel- und Mittelhandknochen sind normal ausgebildet. Die Durchleuchtung des Ellbogengelenkes ergibt normale Verhältnisse, keine Luxation des Radiusköpfchens, keine Exostosen, keine Synostose.

Es handelt sich hier um einen partiellen, offenbar angeborenen Defekt der linken Ulna ohne Fingerdefekte und ohne Funktionsstörung. Interessant war in diesem Falle, dass der Patient, ein russischer Erdarbeiter, die Abnormität auf einen Betriebsunfall (Quetschung des linken Handgelenks durch Auffallen eines Kastendeckels) zurückführen wollte und dass auch schon die Diagnose: „Fraktur des distalen Ulnaendes mit Pseudarthrosenbildung" gestellt worden war. Erst die Röntgenaufnahme lieferte einen einwandfreien Befund und ermöglichte die Stellung der richtigen Diagnose.

Wir haben hier zwei Fälle von partiellem Ulnadefekte, einer Missbildung, die ziemlich selten vorkommt. Kümmell(1) beschreibt 13 Fälle von Ulnadefekten gegenüber 67 Radiusdefekten. Wierzejewski(2,3) hat diese Zahl durch Zusammenstellung der bis 1910 veröffentlichten Fälle unter Zufügung eines von ihm selbst beobachteten Falles auf 28 erhöht. Nach ihm hat Glaessner auf dem Orthopädenkongress 1911 noch zwei weitere Fälle vorgestellt, so dass einschliesslich der beiden oben geschilderten Fälle im ganzen 32 Ulnadefekte kongenitaler Natur veröffentlicht worden sind. Erwähnen will ich ferner noch die drei von Kienböck(4) geschilderten Fälle von Wachstumshemmung der Ulna mit Luxation des Radiusköpfchens, die indes keine kongenitalen Missbildungen, sondern durch chondrale Osteodysplasie mit multiplen Exostosen verursacht worden sind. Sie gehören deshalb nicht in die Statistik der angeborenen Defekte.

Der erste oben geschilderte Fall ist zum Typus *b* nach Kümmell, der zweite zum Typus *a* zu rechnen, jedoch mit der Einschränkung, dass beim zweiten Fall die Finger vollzählig vorhanden sind. Fall 1 erinnert an den von Pagenstecher(5) veröffentlichten Fall, doch besteht bei diesem kein Ellbogenwinkel und drei Finger; ferner ähnelt er im Röntgenbilde dem von Wierzejewski(2) geschilderten Falle 13.

III. Missbildung der Handwurzel beiderseits bei erhaltenen Fingern.

Ein 16jähriger, zart gebauter Mann, aus gesunder Familie. Der rechte Oberschenkel ist durch alte Fraktur verkürzt. Sonst ist Patient gesund.

An beiden Handgelenken sind die Konturen etwas verstrichen. Die Hände stehen in ganz leichter Subluxation und sind etwas nach der Radialseite verschoben. Beide Handgelenke zeigen eine ausserordentliche Beweglichkeit; man kann sie ohne Mühe und ohne Schmerzen sowohl dorsalwärts, wie volarwärts luxieren und ferner soweit radialwärts flektieren, dass der Daumen in seiner ganzen Länge dem Radius anliegt. Die aktive Beweglichkeit aller Gelenke ist normal; die Muskulatur der Arme zeigt keine Abweichung von der Norm. Patient ist in keinem Berufe als Bankbeamter nicht behindert.

Das Röntgenbild (Tafel XXXII, Fig. 3, 4) zeigt folgendes: Die distalen Gelenkflächen des Radius sind an beiden Handgelenken stark abgeschrägt, und zwar links stärker, als rechts; die normale distalwärts konkave Kontur des Gelenkendes des Radius fehlt. Die Handwurzel besteht links aus fünf, rechts aus sechs Knochen, die in einer Reihe liegen. Rechts ist das Multangulum majus stark verkleinert, dreieckig, mit seinem spitzen Winkel der Radialseite der Hand zugekehrt. Das Multangulum minus hat eine rechteckige Form, ist ebenso gross, wie



das Multangulum majus, und liegt zwischen Basis des ersten und zweiten Mittelhandknochen eingekeilt. Die Basis des zweiten Mittelhandknochen ist dementsprechend an der Radialseite stärker, als normal, abgeschrägt. Das Kapitatum ist unregelmässig dreieckig, stark verkleinert, ohne ausgeprägten Kopf; es artikuliert mit dem zweiten und dritten Mittelhandknochen. Das Hamatum ist in seiner Form ziemlich normal ausgebildet, jedoch etwas verkleinert; es zeigt einen deutlichen Hakenschatten und artikuliert mit dem vierten und fünften Mittelhandknochen. Ulnarwärts neben ihm liegen Triquetrum und Pisiforme, von normaler Grösse und Form, proximalwärts mit Radius und Ulna artikulierend. Navikulare und Lunatum fehlen völlig. Die Hand steht deutlich nach der Radialseite verschoben. An den Mittelhandknochen sind keine Veränderungen zu erkennen.

An der linken Handwurzel (Fig. 4) hat das Multangulum majus annähernd normale Form und Grösse; es artikuliert distalwärts mit dem ersten und zweiten Mittelhandknochen, proximalwärts direkt mit dem Radius. Sein Schatten ist im distalen Teile wesentlich dichter; vielleicht liegt ein kleines dreieckiges Multangulum minus, von ihm verdeckt, an dieser Stelle. Das Kapitatum ist, ebenso wie rechts, ein dreieckig-spitzwinkliger Knochen, dessen Spitze an Stelle des normal runden, sehr kräftigen Kopfes proximalwärts sieht und mit dem Radius artikuliert, während die konvexe distale Gelenkfläche mit dem zweiten und dritten Mittelhandknochen artikuliert. Das Hamatum ist von annähernd normaler Gestalt und artikuliert proximal mit einer schmalen Gelenkfläche mit dem Radius, distal mit einer unregelmässigen konvexen Gelenkfläche mit dem vierten und fünften Mittelhandknochen. Triquetrum und Pisiforme sind normal, letzteres eher etwas vergrössert; sie artikulieren mit Hamatum, Radius und Ulna. Navikulare und Lunatum fehlen auch hier vollständig. Am Köpfchen des dritten Mittelhandknochen besteht an der Radialseite eine kleine Exostose, an der ulnaren Seite des Köpfchens des fünften Metakarpus ein kleines isoliertes Knochenstückchen. Die linke Hand steht auch in Subluxationsstellung nach der Radialseite, doch nicht so stark, wie rechts. Wir haben hier also einen beiderseitigen völligen Defekt von Navikulare und Lunatum der Handwurzel, einseitigen Defekt des Multangulum minus, mit starken Veränderungen der übrigen Handwurzelknochen, ohne Missbildung des Fingers und ohne Funktionsstörung.

In der Literatur habe ich einen ähnlichen Fall nicht finden können. Bei Fingermissbildungen findet man häufiger Verschmelzungen und Fehlen von Handwurzelknochen. So beschreibt Algyogi(6) eine Fingermissbildung, bei der das Multangulum verändert, das Kapitatum und Hamatum verkleinert und das Triquetrum mit Lunatum und Navikulare zu einem halbmondförmigen Knochen verschmolzen sind. Ferner sah ich auf dem Röntgenkongresse 1911 unter den Diapositiven des Herrn Dr. Katholiczky-Brünn ein Röntgenbild von Ostitis fibrosa der Hand, wo auch die Zahl der Handwurzelknochen verringert und ihre Form verändert war. Auch von den von Wierzejewski(2,3) zusammengestellten Fällen von Ulnadefekten zeigt ein grosser Teil auch Defekte der Handwurzelknochen. Auch Kümmell(1) erwähnt das Vorkommen von Defekten der Handwurzelknochen bei Fingermissbildungen.

IV. Polydaktylie.

Ein 47jähriger Invalide. Er leidet an Akromegalie.

Die linke Hand, die sehr gross und kräftig entwickelt ist, zeigt sechs wohlausgebildete und gut funktionierende Finger. Der überzählige Finger entspringt mit einer kräftigen Knochenbrücke an der ulnaren Seite des fünften Metakarpus, zeigt dann etwas proximal von der normalen Linie der Grundgelenke ein gut funktionierendes Gelenk und daran anschliessend drei normal ausgebildete und völlig normal bewegliche Phalangen. Der fünfte Finger ist stark an den vierten adduziert und in seiner Abspreizung behindert. Der Faustschluss ist vollkommen und sehr kräftig.

Das Röntgenbild zeigt (Tafel XXXII, Fig. 5), dass der fünfte Metakarpus sich etwa in der Mitte in zwei rechtwinklig auseinandergehende, gleichkräftige Äste teilt. Der radialwärts



gelegene Ast geht dicht an den vierten Metakarpus heran, ist aber nicht mit ihm knöchern verwachsen. Der gemeinsame Stamm ist samt seiner Basis sehr kräftig entwickelt, während der vierte Metakarpus schlanker, als die übrigen gebaut ist. Der Stamm des fünften Metakarpus misst 14 mm Querdurchmesser, der des vierten nur 6 mm, der der übrigen 8 mm an der dünnsten Stelle. Jeder der beiden Äste des fünften Metakarpus trägt drei normale Phalangen mit normalen Gelenken. An den Handwurzelknochen ist nichts Abnormes nachweisbar.

V. Brachydaktylie.

Eine 52jährige Frau aus gesunder Familie. An der rechten Hand ist der vierte Finger 2,3 cm kürzer als der dritte; seine Fingerspitze erreicht nicht ganz das Endgelenk des dritten Fingers und überragt die Spitze des fünften Fingers nur um wenige Millimeter. Das Grundgelenk liegt nicht in der Reihe der übrigen Grundgelenke, sondern 1,5 cm mehr proximalwärts. Es ist in seiner Beweglichkeit eingeschränkt, während die beiden anderen Gelenke des vierten Fingers gut funktionieren. Das Röntgenbild zeigt eine starke Verkürzung des vierten Metakarpus; derselbe ist $3^1/_2$ cm lang, während der des Mittelfingers $5^1/_2$ cm, der des Kleinfingers $4^3/_4$ cm misst. Der Schaft des vierten Metakarpus ist wesentlich dünner, als der der übrigen; er ist an der dünnsten Stelle 5 mm breit, während der dritte Metakarpus 8 mm breit ist. Die Phalangen des vierten Fingers sind normal entwickelt, ebenso die Handwurzelknochen und die übrigen Metakarpalknochen. (Tafel XXXII, Fig. 6.)

Polydaktylie und Brachydaktylie sind häufig vorkommende Missbildungen. Von der ersteren erwähnt Joachimsthal(7) 127 Fälle, die Gruber veröffentlicht hat; davon sind 52 überzählige Finger an der Daumenseite und 75 an der Kleinfingerseite. Joachimsthal selbst beobachtete 12 Fälle von Polydaktylie, und zwar 5 an der Daumenseite und 7 an der Kleinfingerseite.

Entwicklungsgeschichtlich würde man nach den heute vorherrschenden Theorien über die Entstehung der Missbildungen Fall 1 und 3 zu den durch endogene Ursachen (falsche Keimanlage) bedingten Defekten zählen, während man Fall 2, 4 und 5 zweckmässig auf äussere Einwirkungen zurückführt. Bei Fall 2 und 5 ist die Annahme Sternbergs(8), dass intrauterin oder kurz nach der Geburt stattgehabte Frakturen oder Epiphysenlösungen die Ursache der Wachstumshemmung seien, die wahrscheinlichste. Bei Fall 4 kann die Teilung des fünften Metakarpus in zwei Äste durch eine Verletzung der Extremitätenanlage verursacht sein. Eine strenge Klassifizierung der verschiedenen kongenitalen Defekte nach ihrer Ursache lässt sich nicht durchführen, da die Ansichten hierüber sämtlich auf Hypothesen beruhen.

Erklärung der Röntgenbilder.

Tafel XXXII, Fig. 1. Linker Arm, seitlich in radio-ulnarer Richtung durchleuchtet. Ulnadefekt.
„ „ Fig. 2. Linke Hand und Unterarm, dorso-volar durchleuchtet. Partieller Ulnadefekt.
„ „ Fig. 3. Rechte Hand, dorso-volar. Handwurzeldefekt.
„ „ Fig. 4. Linke Hand, dorso-volar. Handwurzeldefekt.
„ „ Fig. 5. Linke Hand, dorso-volar. Polydaktylie.
„ „ Fig. 6. Rechte Hand, dorso-volar. Brachydaktylie.

Literatur.

1. Kümmell, W., Die Missbildung der Extremitäten durch Defekt, Verwachsung und Überzahl. Bibliotheca medica, Abt. E, Heft 3. Kassel 1895.

2. Wierzejewski, J., Über den kongenitalen Ulnadefekt. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 27. Band.

3. Wierzejewski, J, Nachtrag zur Arbeit „Über den kongenitalen Ulnadefekt". Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. 27. Band.

4. Kienböck, R., Das Ellbogengelenk bei chondraler Dysplasie des Skeletts mit multiplen Exostosen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Band 15, Heft 2.



5. Pagenstecher, Beiträge zu den Extremitätenmissbildungen. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Band 50.

6. Algyogi, H., Ein seltener Fall von Missbildung der Oberextremität. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. 16, Heft 4.

7. Joachimsthal, Die angeborenen Verbildungen der oberen Extremität. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Ergänzungsband 2.

Zur Kasuistik der selteneren Fussverletzungen.

Von

Dr. **Ludwig Hoffmann**-Stettin, Spezialarzt für Orthopädie.

Tafel XXXII, 7—10, u. Tafel XXXIII.

I. Talusfrakturen.

Talusfrakturen, mit Ausnahme der Brüche des Processus posterior tali, gehören zu den seltener vorkommenden Verletzungen der Fusswurzel, im Gegensatze zu den sehr häufig vorkommenden Kalkaneusfrakturen. Sie entstehen entweder durch direkte Einwirkung sehr starker Gewalten auf die Fusswurzelknochen (Überfahren) oder durch Sturz aus grosser Höhe auf die Füsse. Bei dem letzteren Unfalle indes kommt es weit häufiger zum Fersenbeinbruch, als zum Sprungbeinbruch; weshalb, das ist noch nicht völlig klar. Ballenghien glaubt auf Grund von Leichenexperimenten festgestellt zu haben, dass beim Fall auf harten Boden das Fersenbein, bei Fall auf weichen Boden das Sprungbein breche. Nach Gaupp ist bei Entstehung des Sprungbeinbruches von wesentlicher Bedeutung, dass beim Fall auf die Füsse gleichzeitig eine forcierte seitliche Bewegung im Sinne der Supination oder Pronation des Fusses stattfindet.

Von den fünf Fällen von Talusfraktur, die ich beobachtet habe, sind drei durch Fall bzw. Sprung auf die Füsse entstanden und zwar fielen alle drei Verletzte auf eine harte Unterlage. Ob es dabei zu einer forcierten Pronation oder Supination des Fusses gekommen ist, liess sich nicht feststellen; nur in einem Falle (Sprung von der Kommandobrücke, wobei der verletzte Fuss heftig auf die unterste Treppenstufe stieß), scheint eine starke Pronation des Fusses stattgefunden zu haben. Der vierte und fünfte Fall entstanden durch direkte Einwirkung schwerer Gewalten auf die eine Seite des Fusses; das eine Mal fuhr dem mit dem Innenrande auf der Schiene liegenden Fusse das Rad einer Lokomotive gegen den Aussenrand des Fusses, der andere Patient kam beim Glatteis zu Fall und geriet mit dem stark supinierten Fusse unter das Gesäss; dadurch erlitt er eine Fraktur des Taluskopfes.

In drei von den fünf Fällen kam es zum Bruch des Taluskörpers, in je einem Falle zum Bruch des Taluskopfes und Talushalses. Der Bruch des Taluskörpers war zweimal eine totale Trennung des vorderen Talusteiles vom hinteren, indem die Gabel der Unterschenkelknochen wie ein Keil die beiden Teile auseinandersprengte. Die Ursache dieser sehr schweren Verletzung war einmal ein Fall aus grosser Höhe auf die Füsse, das andere Mal der Stoss des Lokomotivrades gegen die Aussenseite des Fusses. Der dritte Fall von Bruch des Taluskörpers war eine leichtere Krompressionsfraktur, die durch Fall auf die Füsse entstanden war. Die beiden Fälle der Fraktur des Taluskopfes bzw. Halses gingen mit starker Supination bzw. Pronation des Fusses einher; es scheint also gerade für diese Verletzung die forcierte Bewegung des Fusses im Sinne der Pronation oder Supination von wesentlicher Bedeutung zu sein.

Drei dieser Talusverletzungen waren isoliert, eine mit Knöchelfraktur (Verletzung durch Lokomotivrad), eine mit Navikularefraktur kompliziert.

Das Heilresultat der fünf Fälle war sehr verschieden: die beiden Fälle von totaler Durchtrennung des Taluskörpers liessen sehr schwere Funktionsstörungen zurück, der dritte Fall von

Fraktur des Taluskörpers heilte soweit aus, dass der Verletzte nach einem Jahre seine Arbeit als Schiffbauarbeiter völlig wieder verrichten konnte; auch die Fraktur des Taluskopfes hinterliess keine wesentlichen Funktionsstörungen, während die Fraktur des Talushalses dauernde Behinderung des Ganges zurückliess.

Ich lasse nunmehr die Krankengeschichten folgen:

Fall I. Totaler Bruch des Taluskörpers.

W., ein 48jähriger Maurer von erheblichem Körpergewicht, fiel beim Richten einer Scheune aus beträchtlicher Höhe auf die Füsse und zwar auf harten Boden. Befund fünf Monate nach dem Unfalle: Linke Knöchel und Ferse hochgradig verdickt. Fuss nach vorn verschoben. Mässiger Plattfuss. Fussgelenk total steif. Hochgradiges Oedem des l. Unterschenkels. Gang sehr beschwerlich. Röntgenbefund: Der Talus ist in frontaler Richtung auseinandergesprengt; das untere Tibia- und Fibulaende stehen auf dem Kalkaneus. Vor dem unteren Tibiaende liegt Kopf und Hals des Talus, mit dem Navikulare und dem vorderen Teile des Kalkaneus normal artikulierend; hinter dem unteren Tibiaende liegt, um 90° gedreht, die Trochlea des Talus auf dem hinteren Kalkaneusfortsatz und füllt den Raum zwischen Tibia und Achillessehne völlig aus. Am Kalkaneus, Navikulare und Kuboid ist ausser einer mässigen Knochenatrophie nichts Krankhaftes erkennbar. Die Röntgenuntersuchung der Knöchelgegend ergibt keinen Knöchelbruch. Erwerbsbeschränkung bei der Entlassung 60 %.

Fall II. Totaler Bruch des Taluskörpers.

A., ein 30jähriger Kutscher, wurde durch eine Lokomotive von seinem Fuhrwerk geschleudert und geriet mit dem rechten Fusse vor das Rad der Lokomotive. Befund vier Monate nach dem Unfalle: Rechte Knöchelgegend sehr stark verdickt, hauptsächlich am inneren Knöchel. Starke rundliche Knochenverdickung hinter dem inneren Knöchel, von diesem deutlich abgrenzbar. Fuss in deutlicher Supination, äusserer Knöchel springt stark vor. Fussgelenk fast völlig steif. Muskulatur stark abgemagert. Gang sehr unbeholfen, A. geht stärker als normal auf dem äusseren Fussende. Röntgenbefund: (Tafel XXXII 8 und 9). Der Talus ist in frontaler Richtung in zwei Stücke zersprengt. Das untere Ende der Tibia steht direkt auf dem Kalkaneus. Die Gelenklinie des Fussgelenks ist deutlich erhalten. Zwischen Tibia, Kalkaneus und Navikulare liegt der Kopf und Hals der Talus, mit Kalkaneus und Navikulare normal artikulierend; hinter der Tibia liegt, um 90° gedreht und vom Halse völlig getrennt, die Trochlea des Talus, durch unregelmässige Kallusmassen mit der Hinterfläche der Tibia und dem hinteren Fortsatze des Kalkaneus fest verschmolzen. Kalkaneus, Navikulare und Kuboid sind unverletzt. Die Durchleuchtung des Fussgelenks in sagittaler Richtung (Tafel XXXII, Fig. 9) ergibt Abbruch des inneren Knöchels, starke Kallusbildung, starke Verschiebung des Fusses nach innen, Überreste des zersprengten Talus zwischen äusserem Knöchel und Kalkaneus liegend.

Erwerbsbeschränkung bei der Entlassung 50 %.

Fall III. Kompressionsfraktur des Taluskörpers.

K., ein 32jähriger Schiffsbauarbeiter, fiel aus 2 m Höhe von einer Laufplanke auf die Füsse, und zwar auf den Doppelboden des Kesselraumes. Befund drei Monate nach dem Unfalle: Die Knöchelkonturen am rechten Fussgelenk sind verstrichen, die Gruben ausgefüllt, die Knöchel selbst verdickt. Beugung und Streckung des Fusses mässig behindert; bei Drehung nach aussen Schmerzen. Kein Gelenkreiben. Im Ruhezustand nimmt der rechte Fuss Spitz-Hohlfussstellung ein. Gang hinkend. Muskulatur abgemagert. Röntgenbefund (Tafel XXXII, Fig. 10, u. Tafel XXXIII, Fig. 1): Die Kontur der Trochlea des rechten Talus ist stark verändert; ihre obere Rundung ist stark abgeflacht; der Processus posterior tali springt als spitzer Sporn über die hintere Schienbeinkontur vor; der Längsdurchmesser des rechten Talus beträgt, auf der Platte gemessen, 7,5 cm gegen 6,5 cm links. Im übrigen ist die Struktur des Talus nicht wesentlich verändert. Am Kalkaneus, Navikulare und Kuboid findet sich nichts Abnormes. Die sagittale Durchleuchtung des Fussgelenks ergibt keinen Knöchelbruch, dagegen eine rundliche Kallusbildung an der medialen Seite des Talus zwischen Trochlea und medialem Knöchel.

Erwerbsbeschränkung bei der Entlassung 15 %, nach einem Jahre 0 %.

Fall IV. Fraktur des Taluskopfes.

B., ein 20jähriger Schiffskoch, sprang die Treppe der Kommandobrücke hinunter und traf mit der Mitte des linken Fusses hart auf die unterste Treppenstufe. Wegen heftiger Schmerzen wurde er in das Krankenhaus geschafft, wo Knochensplitter aus dem Fusse entfernt wurden.

Befund, sechs Monate nach dem Unfalle: Am medialen Rande des linken Fusses eine 7 cm lange Operationsnarbe, von der Spitze des inneren Knöchels bis zum ersten Keilbeine ziehend. Der vordere Teil des Kalkaneus, des Talus, Navikulare und Kuneiforme I sind an der medialen Seite verdickt. Ausgeprägte Plattfussbildung, während rechts ein leidlich gutes Fussgewölbe besteht. Beugung und Streckung des linken Fusses normal, Drehung deutlich behindert. Gang flott und sicher. Muskulatur etwas abge-



magert. Röntgenbefund (Tafel XXXIII, Fig. 2 u. 3): Die seitliche Aufnahme (Fig. 6) zeigt starke Verkürzung des Längsdurchmessers des Talus. Die Kontur des Kopfes ist völlig verändert, Kopf und Hals stark zusammengepresst. Der Kopf hat sich in das Navikulare eingebohrt; dasselbe überragt dorsalwärts den Taluskopf um 0,6 cm. Der Sinus tarsi ist völlig verschwunden. Am Kalkaneus, Kuboid und Kuneiforme I nichts Abnormes. Die dorso-plantare Aufnahme (Tafel XXXIII, Fig. 3) zeigt starke Pronationsstellung des linken Fusses, Fehlen der medial gelegenen Tuberositas ossis navicularis und des Taluskopfes. Die proximale Gelenkfläche des Navikulare bildet keine konkave, sondern eine gerade Linie; das distale Gelenkende des Talus ist unregelmässig deformiert. Offenbar sind hier Teile des Taluskopfes und des Navikulare operativ entfernt.

Erwerbsbeschränkung bei der Entlassung 20%, nach $1\frac{1}{2}$ Jahren 0%.

Fall V. Fraktur des Talushalses.

M., ein 43jähriger Arbeiter, kam bei Glatteis zu Fall und geriet mit dem linken, stark pronierten Fusse unter das Gesäss.

Befund, sechs Jahre nach dem Unfalle: Der linke Fuss ist in allen Massen kleiner als der rechte; die Verkürzung beträgt 1 cm. Es besteht links deutlicher spastischer Hohlfuss, während rechts Plattfuss besteht. Sonstige Veränderungen in der Form des linken Fusses sind äusserlich nicht erkennbar. Fussgelenk stark behindert, besonders Dorsalbeugung. Muskulatur des ganzen linken Beines stark abgemagert, Gang beschwerlich, steifbeinig; M. wickelt den linken Fuß nicht ab. Röntgenbefund (Tafel XXXIII, Fig. 4): Die seitliche Aufnahme zeigt starke Verkürzung des Längsdurchmessers des linken Talus ($6\frac{1}{2} : 7\frac{1}{4}$ cm); die Verkürzung betrifft nur Hals und Kopf. Die Längsachse des Halses ist stärker zur Senkrechten geneigt als normal; infolgedessen steht der Kopf tiefer. Von der dorsalen Kontur des Halses springt ein 2 cm langer, spornartiger Knochenvorsprung nach dem Fussrücken vor; derselbe zeigt in der Mitte eine runde Aufhellung. Die Gelenkkonturen des Kopfes und der Trochlea sind erhalten, aber durch Auflagerungen unregelmässig gestaltet. Die Struktur des Taluskörpers ist wenig verändert. Der Sinus tarsi ist stark verkleinert. Kalkaneus, Navikulare und Kuboid sind normal. Die Kontrollaufnahme der rechten Seite ergibt normale Verhältnisse. Die sagittale Durchleuchtung des linken Fussgelenks ergibt keinen Knöchelbruch, jedoch an der medialen Seite des Taluskörpers dicht unter dem inneren Knöchel zwei schmale Knochenspangen.

Erwerbsbeschränkung dauernd 30%.

II. Luxation des Talus nach vorn.

Talusluxationen sind stets sehr schwere, durch starke Gewalteinwirkungen hervorgebrachte Verletzungen. Entsprechend den verschiedenen Gelenkverbindungen des Talus unterscheidet man 1. Luxationen im Talo-Kruralgelenk, die nach vorn, nach hinten und nach der Seite stattfinden können, 2. Luxationen in den unteren Sprungbeingelenken (Talo-Kalkaneal- und Talo-Navikulargelenk), die eigentlich eine Luxation des Fusses gegen den Talus darstellen und die man deshalb unter dem Namen Luxatio pedis sub talo zusammenfasst; dieselben können wiederum nach innen, nach aussen, nach vorn und hinten stattfinden; 3. die isolierte totale Luxation des Talus, wenn der Talus aus all seinen Gelenkverbindungen gelöst ist, eine seltene und sehr schwere Verletzung, die oft zur Exstirpation des ganzen Talus zwingt. Einen sehr interessanten Fall dieser Art hat Sievers in den Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen (Band XIII, Heft 1) ausführlich beschrieben.

Der von mir beobachtete Fall stellt eine nicht reponierte Luxation im Talo-Kruralgelenk nach vorn, kombiniert mit einer Luxation des Talus gegen den Kalkaneus und einer Knöchelfraktur, vor; das Gelenk zwischen Talus und Navikulare ist nicht luxiert. Die sehr schwere Verletzung entstand dadurch, dass der Patient bei fixiertem Fusse nach aussen umfiel; dadurch wurde der Unterschenkel aus dem Talo-Kruralgelenk herausgehebelt und gleichzeitig der Talus aus seinen Gelenkverbindungen mit dem Kalkaneus gelöst. Die Verletzung wurde durch starke Weichteilzerreissung mit nachfolgender Phlegmone kompliziert; dadurch kam es wohl, dass die Luxation nicht sofort reponiert und erst, als der Verletzte nach Heilung der Wunden mir zur Nachbehandlung überwiesen wurde, durch das Röntgenbild entdeckt wurde.

Ich lasse die ausführliche Krankengeschichte folgen:

L., ein 19jähriger Schiffsheizer, geriet beim Anlegen des Dampfers mit dem linken Unterschenkel



in eine Schleife des Taues; das Bein wurde dadurch stark gegen den Poller gezogen, so dass L. zu Fall kam und sich den linken Unterschenkel brach. Im Anschluss an die hierbei entstandenen Wunden bildete sich eine schwere Zellgewebseiterung, die mehrfache operative Eingriffe nötig machte.

Befund, ein Jahr nach dem Unfalle: Rings um das linke Fussgelenk läuft eine breite, überall fest verwachsene Narbe, die sich auf dem Fussrücken und an der Aussenseite des Unterschenkels bis zur Mitte desselben ausbreitet. Der linke Fuss ist in toto nach vorn und aussen verschoben und steht in mässiger Spitzfuss- und Supinationsstellung, er ist durch Ödem und Bindegewebswucherung stark verdickt. Das Fussgelenk ist total steif. Am Oberschenkel und Knie mehrere Operationsnarben. Das linke Knie kann gestreckt, aber nur um 20° gebeugt werden. Das Hüftgelenk ist normal. Der Gang ist sehr beschwerlich.

Röntgenbefund (Tafel XXXIII, Fig. 5): Das distale Gelenkende der Unterschenkelknochen artikuliert nicht mit der Trochlea des Talus, sondern steht hinter derselben direkt auf dem Kalkaneus, und zwar an der Stelle des hinteren Talo-Kalkanealgelenks. Die Trochlea des Talus liegt völlig frei vor den Unterschenkelknochen. Der Talus ist ferner aus seinen Gelenkverbindungen mit dem Kalkaneus losgelöst und nach vorn und oben verschoben. Der Sinus tarsi und der Zwischenraum zwischen Taluskopf und Kalkaneus sind stark verbreitert. Die Gelenkverbindung zwischen Taluskopf und Navikulare ist erhalten geblieben, doch ist der Taluskopf etwas nach der Dorsalseite verschoben. Die Kontur des Talushalses ist verändert, die Einsattelung ist ganz geschwunden; es ist deshalb anzunehmen, dass der Talus sich um seine sagittale Achse gedreht hat. — Die sagittale Durchleuchtung des Fussgelenks ergibt einen Knöchelbruch mit starker seitlicher Verschiebung der Bruchstücke.

Erwerbsbeschränkung bei der Entlassung 60%.

III. Luxation im Lisfrancschen Gelenk.

Die Luxationen im Torso-Metatarsalgelenk (Lisfranc) sind erst durch die Röntgentechnik genauer bekannt geworden; vor der Röntgenära wurden sie zu den sehr seltenen Verletzungen gerechnet. Auch heute noch wird die Diagnose ohne Röntgenbild fast nie gestellt; so kommt es, dass diese Luxationen sehr häufig in nicht reponiertem Zustande zum Röntgenologen kommen; für eine Reposition ist es dann in den weitaus meisten Fällen zu spät. Glücklicherweise sind die Funktionsstörungen durch die nicht reponierte Luxation nicht sehr erheblich. In den drei von mir beobachteten Fällen haben die Patienten kurz nach ihrer Entlassung die Arbeit wieder aufgenommen. Bezüglich des Mechanismus der Entstehung der Luxation verweise ich auf die interessante Arbeit von Ziegler (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen Bd. XVII, Heft I).

Von den drei von mir beobachteten Fällen waren zwei totale laterale Luxationen, einer eine dorsale mit Frakturen der Basen des zweiten und dritten Metatarsus und lateraler Abweichung des zweiten bis fünften Metatarsus; dieser letzte Fall war kombiniert mit einer ähnlichen Verletzung des anderen Fusses (Fraktur der Basen des zweiten und dritten Metatarsus mit leichter lateraler Verschiebung). Fall 1 und 3 entstanden durch Fall aus beträchtlicher Höhe auf die Fussspitzen, Fall 2 durch Einklemmung des Metatarsus durch Säcke, während der Verletzte selbst zu Boden fiel. Alle drei Luxationen waren nicht erkannt und kamen erst mehrere Monate nicht reponiert zur Durchleuchtung; sie gaben trotzdem alle ein gutes funktionelles Resultat.

Fall I. D., ein 57jähriger Maurer, fiel aus einer Höhe von 4 m auf die Fussspitzen und erlitt dadurch eine Verletzung des linken Fusses. Erste Diagnose: Bruch des linken Mittelfusses.

Befund fünf Monate nach dem Unfalle: Der linke Fussrücken ist in der Mitte deutlich knöchern verdickt; die Verdickung erstreckt sich auf den medialen Fussrand, so dass das erste Keilbein hier stark vorspringt. Der Metatarsus ist deutlich nach aussen abgebogen. Mässige Plattfussbildung. Fuss- und Zehengelenke gut beweglich, Mittelfussgelenke fest. Gang leicht hinkend, doch ohne Stock möglich. Röntgenbefund (Tafel XXXIII, Fig. 6): Die Metatarsalknochen sind gegen die Keilbeine bzw. das Würfelbein stark lateralwärts verschoben, der zweite bis fünfte stärker als der erste; dadurch ist der Zwischenraum zwischen erstem und zweitem Metatarsus wesentlich grösser geworden als normal. Der zweite bis fünfte Metatarsus sind aus den normalen Gelenkverbindungen völlig herausgerissen. Zwischen der Basis des ersten und zweiten Metatarsus liegen mehrere Knochenabsprengungen; offenbar hat ein Bruch der



Basis des zweiten Metatarsus, die normalerweise zwischen erstem und drittem Keilbein eingekeilt liegt, stattgefunden. Die übrigen Fussknochen sind unverletzt. Eine Trennung der Keilbeine hat nicht stattgefunden. Die seitliche Durchleuchtung ergab keine dorsale Verschiebung.

Fall II. S., ein 38jähriger Schiffsarbeiter, geriet mit dem linken Fuss unter einen Stapel Kartoffelsäcke und fiel, während der Fuss festgeklemmt war, zu Boden. Erste Diagnose: Bruch des ersten Mittelfussknochens.

Befund sieben Wochen nach dem Unfalle: Der linke innere Fussrand und die mediale Hälfte des Fussrückens sind stark verdickt. Der Metatarsus ist nach aussen abgeknickt. Auf dem Fussrücken deutlich fühlbare Stufe zwischen den Keilbeinen und den Metatarsen; die letzteren liegen tiefer. Die Tuberositas metatarsi V springt sehr stark vor. Mässiger Plattfuss. Fuss- und Zehengelenke normal beweglich; Mittelfussgelenke fest. Gang im orthopädischen Stiefel sehr gut.

Röntgenbefund (Tafel XXXIII, Fig. 7): Alle fünf Mittelfussknochen sind lateralwärts verschoben. Die Basis des ersten Metatarsus steht zwischen dem ersten und zweiten Keilbeine. Der Zwischenraum zwischen erstem und zweitem Metatarsus ist wesentlich vergrössert. Knochenabsprengungen und Frakturen sind nicht nachweisbar. Eine abnorme Diastase des ersten und zweiten Keilbeines besteht nicht. Die seitliche Durchleuchtung ergibt keine dorsale Verschiebung.

Fall III. L., ein 18jähriger Schlosser, fiel aus einer Höhe von 10 m auf die Füsse; er verletzte sich dabei beide Füsse. Anfängliche Diagnose: Bruch mehrerer Mittelfussknochen beiderseits.

Befund fünf Monate nach dem Unfalle: Auf beiden Fussrücken fühlt man entsprechend dem Tarso-Metatarsalgelenk eine deutliche knöcherne Leiste vom Innenrand zum Aussenrand verlaufen. Am rechten Fusse springt die Basis des dritten Metatarsus, am linken die des ersten Metatarsus am stärksten vor. Beide Füsse zeigen im unbelasteten Zustande eine deutliche Neigung zur Spitz-Hohlfussstellung; bei Belastung tritt indes eine erhebliche Abflachung des Fussgewölbes auf. Beide Füsse erscheinen kurz und gedrungen. Der Zwischenraum zwischen ersten und zweiten Metatarsus ist grösser als normal. Der Metatarsus ist nicht nennenswert nach aussen abgebogen, die Tuberositas ossis metatarsi V springt weder rechts noch links abnorm stark vor. Zehen- und Fussgelenke sind normal beweglich, die Lisfrancschen Gelenke sind auffallend locker. Der Gang ist ungehindert.

Röntgenbefund rechts (Tafel XXXIII, Fig. 8 u. 9): Bei der in starker Pronation aufgenommenen dorso-plantaren Durchleuchtung zeigt sich eine deutliche Verschiebung des 2.—4. Metatarsus nach aussen. Der erste Metatarsus steht an normaler Stelle, so dass der Zwischenraum zwischen Basis I und II abnorm gross ist. Die dorso-plantare Aufnahme in Mittelstellung zeigt diese Verschiebung noch stärker. Zwischen Basis des ersten und zweiten Metatarsus liegen abgesprengte Knochenstückchen; auch zeigen die Basen des zweiten und dritten Metatarsus deutliche Bruchlinien. Eine Diastase des ersten und zweiten Keilbeines besteht nicht. Die seitliche Aufnahme zeigt eine deutliche Verschiebung der Basis des zweiten und dritten Metatarsus nach der Dorsalseite.

Die Durchleuchtung des linken Fusses (Tafel XXXIII, Fig. 14) zeigt Frakturen der Basen des zweiten und dritten Metatarsus mit geringer seitlicher, doch ohne dorsale Verschiebung.

Dieser Fall ist dadurch besonders interessant, dass bei gleichem klinischen Befunde rechts eine partielle Dorsalluxation im Lisfrancschen Gelenk mit Frakturen der Basen und lateraler Verschiebung, links dagegen keine Luxation, sondern nur Frakturen der Basen mit geringer lateraler Verschiebung röntgenologisch festgestellt wurden.

Erklärung der Röntgenbilder.

Tafel XXXII,	Fig. 7.	Linker Fuss seitlich. Totale Zersprengung des Taluskörpers. (Fall I.)
„ „	Fig. 8.	Rechter Fuss seitlich. Totale Zersprengung des Taluskörpers. (Fall II.)
„ „	Fig. 9.	Rechtes Fussgelenk sagittal. Fraktur des inneren Knöchels, starke Verschiebung des Fusses nach innen, starker Kallus, daneben die verschobene Trochlea tali sichtbar. Zwischen dem äusseren Knöchel und dem Kalkaneus Reste des zersprengten Talus. (Fall II.)
„ „	Fig. 10.	Kompressionsfraktur des rechten Talus. (Fall III.)
Tafel XXXIII,	Fig. 1.	Normaler linker Talus desselben Patienten. (Fall III.)
„ „	Fig. 2.	Linker Fuss seitlich. Fraktur des Taluskopfes und des Navikulare. (Fall IV.)
„ „	Fig. 3.	Derselbe linke Fuss dorso-plantar. Starke Pronation des Fusses, Fehlen der Tuberositas ossis navicularis und des Taluskopfes. (Fall IV.)
„ „	Fig. 4.	Linker Fuss seitlich. Fraktur des Talushalses. Spornartiger Vorsprung nach dem Dorsum. (Fall V.)

Tafel XXXIII, Fig. 5. Linker Fuss seitlich. Nicht reponierte Luxation im Talo-Kruralgelenk, Luxation des Talus gegen den Kalkaneus nach vorn.

" " Fig. 6. Rechter Fuss dorso-plantar. Nicht reponierte laterale Luxation im Lisfrancschen Gelenk. (Fall I.)

" " Fig. 7. Rechter Fuss dorso-plantar. Nicht reponierte laterale Luxation im Lisfrancschen Gelenk. (Fall II.)

" " Fig. 8. Rechter Fuss dorso-plantar. Laterale Luxation des 2.—4. Metatarsus im Lisfrancschen Gelenk mit Basisfrakturen. (Fall III.)

" " Fig. 9. Derselbe rechte Fuss seitlich. Partielle dorsale Luxation des zweiten und dritten Metatarsus. (Fall III.)

" " Fig. 10. Linker Fuss desselben Patienten dorso-plantar. Frakturen der Basen des Metatarsus 2 und 3 mit geringer lateraler Verschiebung. (Fall III.)

Aus dem Radiologischen Institut der Allgemeinen Poliklinik in Wien
(Vorstand: Privat-Doz. R. Kienböck).

Über die Ossifikation der Handwurzelknochen.

Von

Dr. **Koichi Fujinami** aus Tokio.

Die interessante Forschung über die Ossifikation der Handwurzel wurde schon früher durch Anatomen betrieben. Aber die ihnen zu Gebote stehenden Hilfsmittel waren nicht hinreichend, die im Anfangsstadium sehr kleinen Knochen zu bestimmen; sowohl die Chemie als auch die Mikroskopie waren zu jener Zeit nicht imstande, die Reihenfolge der einzelnen Ossifikationen sowie ihr gegenseitiges Verhältnis genau festzustellen. Eine Folge dieser Unzulänglichkeit der Hilfsmittel ist, dass sich nähere Angaben in anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Büchern sehr selten und ganz zerstreut finden, beziehungsweise in schwer zugänglichen Abhandlungen auftauchen. Während das Studium der fortschreitenden Ossifikation früher nur durch mühsame und zeitraubende Präparation möglich und nicht einwandfrei war, hat man jetzt, bei Anwendung des Röntgenverfahrens, eine Methode zur Hand, welche unübertroffen dasteht und es auch erlaubt, das lebende Material in grosser Menge zu untersuchen und uns die sicheren und schönen Resultate beliebig oft vor Augen zu führen.

Das Studium der Entwicklung der Handwurzelknochen ist aber überaus wichtig — einmal zum Studium des Knochenwachstums im allgemeinen, dann in der Gerichtsmedizin zur Beurteilung des ungefähren Alters des Individuums und schliesslich zur Eruierung von Störungen in der Entwicklung des Organismus.

Bevor ich zum Studium der Knochenentwicklung der Handwurzel im Laufe der einzelnen Lebensjahre übergehe, möchte ich über die von mir angewandte radiologische Technik mitteilen, dass ich bei meinen Untersuchungen eine weiche oder mittelweiche Röhre (Syst. Müller) verwendete und sie immer in derselben Distanz (Entfernung von Fokus und Platte 40 cm) anbrachte, um bei allen Aufnahmen vergleichbare Projektionsbilder zu erhalten. Mein Studienmaterial bestand meist aus lebenden Kindern, seltener aus Leichen, und umfasste zusammen etwa 200 anscheinend normal entwickelte Individuen.

Weiters drängt es mich, Herrn Dozent Dr. Rob. Kienböck auch an dieser Stelle für seine umsichtige Leitung und Mithilfe meinen wärmsten Dank auszusprechen[1]).

Zur besseren Übersicht und Mnemotechnik können wir bei dem Ossifikationsprozess am Karpus — einschliesslich der anstossenden Vorderarmepiphysen — die Karpalien nach der Reihenfolge der Knochenkernbildung in vier Serien einteilen. Die erste Serie wird durch das Capitatum und Hamatum gebildet, welche zuerst und fast gleichzeitig zu verknöchern beginnen,

[1]) Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung wurden am 7. Kongress der Deutschen Röntgengesellschaft zu Berlin, 23. IV. 11, auszugsweise mitgeteilt.

die zweite Serie durch die Radiusepiphyse und das Triquetrum. Lunatum, Navikulare, Multangulum majus et minus und Ulna-Epiphyse fassen wir als dritte Serie zusammen, wir vereinigen sie trotz des langen Zeitraumes zu einer Serie, weil die Reihenfolge der Ossifikationen in dieser Gruppe sehr schwankend ist. Pisiforme können wir als Vertreter der vierten und letzten Serie bezeichnen.

I. Serie: Capitatum und Hamatum.
II. Serie: Radius-Epiphyse und Triquetrum.
III. Serie: Lunatum, Naviculare, Multangulum majus et minus und Ulna-Epiphyse.
IV. Serie: Pisiforme.

Diese Gruppierung der Handwurzelknochen möchte ich zur besseren Veranschaulichung in einem Bilde wiedergeben, vgl. Fig. 1.

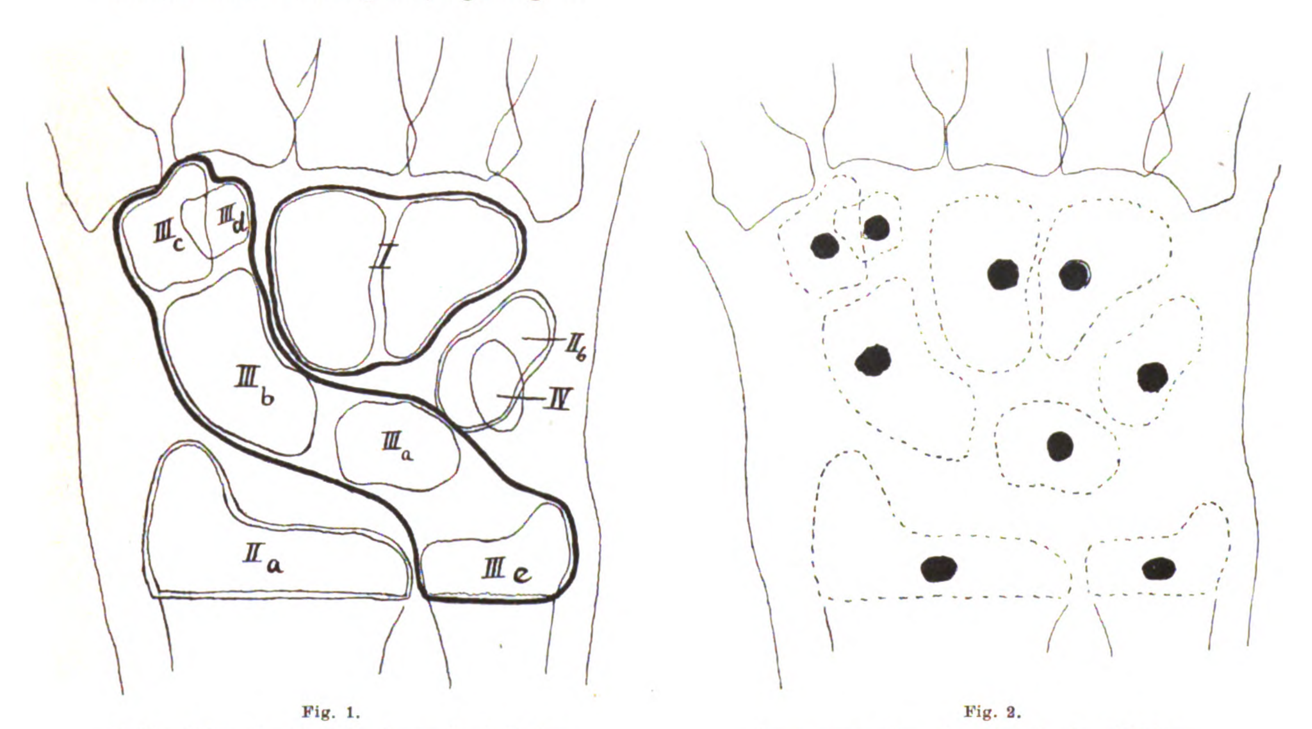


Fig. 1.
Reihenfolge der Ossifikationen in 4 Serien.

Fig. 2.
Ausgangspunkte der Knochenkernbildung.

Die erste Verknöcherung beginnt stets an derselben Stelle des Knorpels, bekanntlich durch Hineinwachsen eines Blutgefässes nach einem bestimmten Punkte hin. Die Handwurzelknochen bilden sich sämtlich aus je einem Kerne; ich habe nie zwei oder mehrere Zentren beobachtet, auch im Naviculare nicht. Die Ausgangspunkte der Knochenkernbildung sind in Fig. 2 gezeichnet.

I. Serie. Capitatum und Hamatum.

Sie erscheinen in der Regel beiläufig in der Mitte des zweiten Lebensmonates, nach meiner Beobachtung frühestens zu Ende des ersten, spätestens zu Ende des sechsten Monates, und zwar nicht genau in der Mitte der Knorpel, sondern einander genähert (vgl. Figur 2). Meist erscheint der Kern in Capitatum etwas früher als im Hamatum, bzw. findet sich etwas grösser, selten umgekehrt. (Alexander und Lambertz haben schon bei neugeborenen Kindern eine Ossifikation des Capitatum und Hamatum, wenngleich höchst selten, vorgefunden.) Bald erreichen die Kerne Hanfkorngrösse, dann erfolgt das weitere Wachstum sehr langsam und nicht allerseits gleichmässig; am Ende des vierten Lebensjahres nähern sich die beiden Knochen der definitiven Form, die sie im 6. bis 7. Jahre nahezu erreichen.

II. Serie, a) Radius-Epiphyse.

Die Ossifikation der Radius-Epiphyse fällt sehr typisch in die Zeit von $1^1/_4$ Jahren und ist stets erst nach der Bildung von Capitatum und Hamatum zu bemerken; sehr selten wird sie früher oder später als eben angegeben beobachtet, frühestens im 8. Monate und spätestens erst Anfang des 3. Jahres. Der Kern der Radius-Epiphyse erscheint immer in der radio-ulnaren Breitenmitte des Knorpels, bildet sich dann keilförmig aus, mit zunehmender Breite an der Kantenseite der Hand; schon im 3. Jahre hat er beträchtliche Breite angenommen und ist im 6. oder 7. Jahre bereits so breit wie die Diaphyse. Um das 11. und 12. Jahr bildet sich der Styloideusfortsatz aus und bald ist die definitive Form fast erreicht.

II. Serie, b) Triquetrum.

Die Ossifikation des Triquetrum erfolgt meist in der Mitte des dritten Jahres, ist aber sehr schwankend, und zwar tritt sie nach meiner Beobachtung häufig schon früher, sogar schon mit $1^1/_4$ Jahren, selten später, bis zur Mitte des vierten Lebensjahres auf. Ein Erscheinen des Triquetrumkernes vor Bildung des Radius-Epiphysenkernes ist sehr selten. Zuerst tritt der Kern in der Mitte des Knorpels auf, bis zur Mitte des 3. Jahres ist er rundlich, und hat nun etwa die Grösse eines Kirschenkernes; erst später im 5. Jahre wird er oval und nimmt allmählich die typische Form an. Im 11. Jahre hat er die normale Form erreicht, die Vergrösserung ist von nun an sehr gering.

III. Serie, a) Lunatum.

Der Knochenkern des Lunatum bildet sich ziemlich typisch in der Mitte des 4. Jahres; selten erscheint er schon früher, etwa in der Mitte des 3. und noch seltener später, bis zu Beginn des 6. Lebensjahres. Bis zum 6. Jahre erscheint der Lunatumkern meist rundlich, erst vom 6. Jahre an entwickelt sich die typische Form.

III. Serie, b) Naviculare.

Die Ossifikation des Naviculare ist typisch für den Anfang des 6. Jahres. Eine frühere Entwicklung (zuweilen zu Beginn des 4. Jahres) oder ein späteres Auftreten (am Ende des 7. Jahres) sind selten zu beobachten. Die charakteristische Form bildet sich vom 7. oder 8. Lebensjahre an, bis dahin erscheint der Navicularekern etwa in Grösse eines Kirschenkernes, der Ossifikationspunkt sitzt etwas distal von der Knorpelmitte; im 11. bis 12. Jahre hat der Knochen die charakteristische Gestalt erreicht.

III. Serie, c) Multangulus majus.

Die Ossifikation ist für den Anfang des 6. Jahres sehr typisch; frühestens erfolgt sie in der Mitte des 5. und spätestens zu Beginn des 7. Jahres; doch kommen solche extreme Fälle selten vor. Der erste Ossifikationspunkt sitzt etwas proximal von der Knochenmitte; die normale Form wird etwa mit 11 bis 12 Jahren erreicht.

III. Serie, d) Multangulum minus.

Gleich dem Multangulum majus ist die Bildung meistens im Anfang des 6. Jahres zu bemerken; die Schwankungsbreite erstreckt sich auch hier in seltenen Fällen von der Mitte des 5. bis zu Anfang des 7. Jahres.

III. Serie, e) Ulna-Epiphyse.

Die normale Ossifikation fällt in den Anfang des 7. Jahres, ist aber für diese Zeit nicht typisch, sondern erfolgt oft früher, zu Anfang des 6. Jahres, selten später, bis etwa in der



Mitte des 8. Jahres. Der Ulna-Epiphysenkern erscheint also in der Regel später als der Kern im Lunatum, Naviculare, Multangulen, aber zuweilen doch schon früher. Der Epiphysenkern scheint sich zuerst mehr an der Ulnarseite auszubilden; zu Ende des 8. oder 9. Jahres hat Ulna-Epiphyse die Breite der Diaphyse erreicht und um das 12. Jahr den Styloideusfortsatz entwickelt.

IV. Serie: Pisiforme.

Die Schwankung im Beginn der Ossifikation der Pisiforme erstreckt sich vom Ende des 9. bis zum Ende des 12. Jahres, doch ist die erste Bildung für den Anfang des 12. Jahres sehr typisch, sie erfolgt selten früher und noch seltener später. Erst im 16. Jahre wird die definitive Grösse erreicht. (Bald nach Verknöcherung des Pisiforme dürfte sich am Hamatum der Hamus entwickeln.)

Die eben angegebenen Resultate habe ich in der nachfolgenden Tabelle übersichtlich zusammengefasst.

Tabelle I. Anfänge der Knochenkernbildung
(nach eigener Beobachtung).

Knochen	Gewöhnlicher Beginn (Regel)		Schwankung	frühestens	spätestens	Schwankungsbreite
	Zeitpunkt	Typisch				
Capitatum	Mitte des 2. Monates	ziemlich typisch	oft früher oft später	Ende des 1. Monates	Mitte des 6. Monates	5 Monate
Hamatum	Mitte des 2. Monates	ziemlich typisch	oft früher oft später	Ende des 1. Monates	Mitte des 6. Monates	5 Monate
Radius-epiphyse	1. Jahr 3. Monat	sehr typisch	selten früher selten später	8. Monat	Anfang des 3. Jahres	1 Jahr
Triquetrum	Mitte des 3. Jahres	sehr schwankend	oft früher selten später	$1^1/_4$ Jahr	Mitte des 4. Jahres	über 2 Jahre
Lunatum	Mitte des 4. Jahres	ziemlich typisch	selten früher selten später	Mitte des 3. Jahres	Anfang des 6. Jahres	ca. 3 Jahre
Naviculare	Anfang des 6. Jahres	sehr typisch	selten früher selten später	Anfang des 5. Jahres	Ende des 7. Jahres	ca. $2^1/_2$ Jahre
Multangulus majus	Anfang des 6. Jahres	sehr typisch	selten früher selten später	Mitte des 5. Jahres	Anfang des 7. Jahres	ca. $1^1/_2$ Jahre
Multangulus minus	Anfang des 6. Jahres	sehr typisch	selten früher selten später	Mitte des 5. Jahres	Anfang des 7. Jahres	ca. $1^1/_2$ Jahre
Ulnaepiphyse	Anfang des 7. Jahres	nicht typisch	oft früher selten später	Anfang des 6. Jahres	Mitte des 8. Jahres	ca. $2^1/_2$ Jahre
Pisiforme	Anfang des 12. Jahres	sehr typisch	selten früher selten später	Ende des 9. Jahres	Ende des 12. Jahres	ca. 3 Jahre

Die Angaben über die Zeit der Ossifikation der Handwurzel vonseiten der Anatomen sind sehr verschiedenartig. Die Verwendung der Röntgenstrahlen zu diesem Zwecke wurde zuerst von Behrendsen (1879) angeregt und von v. Ranke, Alexander, Wilms, Helmann und Potpenschnigg u. a. fortgeführt; aber auch diese Autoren haben Resultate erhalten, die voneinander erheblich abweichen. Der Vergleich der von mir erhaltenen Ergebnisse mit jenen der eben genannten Autoren ist in der folgenden Tabelle durchgeführt.

Tabelle II. Vergleich der eigenen und fremden Angaben.

	Capitatum	Hamatum	Radius-epiphyse	Triquetrum	Lunatum	Naviculare	Multangulum majus	Multangulum minus	Ulna-epiphyse	Pisiforme
Behrendsen (1874)	8.—12. Monat	8.—12. Monat	2. Jahr	4. Jahr	5.—7. Jahr	5.—7. Jahr	5.—7. Jahr	5.—7. Jahr	8.—9. Jahr	11.—12. Jahr
v. Ranke (1898)	4. Monat	$5\frac{1}{2}$ Monat	1. Jahr 10. Mon.	1. Jahr 10. Mon.	Ende des 2. Jahres Anfang d. 3. Jahres	5. Jahr	Ende des 2. Jahres Anfang d. 3. Jahres	7. Jahr	7. Jahr	11. Jahr
v. Wyss (1899)	vor 2. Jahr 3. Monate	vor 2. Jahr 3. Mon.	vor 2. Jahr 3. Mon.	3.—5. Jahr	5. Jahr	5.—7. Jahr	6.—7. Jahr	6.—7. Jahr	7.—8. Jahr	11.—15. Jahr
Wilms (1902)	Ende des 4. Monats in den 5. Monat	4.—5. Monat	$1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ Jahr	3. Jahr	5. Jahr	Mitte d. 6. Jahres	Ende des 5. Jahres Anfang d. 6. Jahres	Ende des 5. Jahres Anfang d. 6. Jahres	7. Jahr	10. Jahr
Helmann Potpenschnigg (1907)	1—$3\frac{1}{2}$ Jahr	1—$3\frac{1}{2}$ Jahr	1.—4. Jahr	3.—7. Jahr	7. Jahr	5.—7. Jahr	3.—6. Jahr	3.—4. Jahr	5. Jahr	8. Jahr
Wiesner (1908)	4.—5. Monat	4.—5. Monat	1. Jahr 3. Mon.	3. Jahr	5. Jahr	6. Jahr	5. Jahr	Ende des 5. Jahres Anfang d. 6. Jahres	10. Jahr	Anfang des 11. Jahres
Fujinami (1911)	Mitte des 2. Monats	Mitte d. 2. Mon.	$1\frac{1}{4}$ Jahr	$2\frac{1}{2}$ Jahr	$3\frac{1}{2}$ Jahr	Anf. des 6. Jahres	Anfang d. 6. Jahres	Anfang d. 6. Jahres	Anf. des 7. Jahres	Anfang des 12. Jahres

Wirft man nun die Frage auf, warum die Ergebnisse der Radiologen so sehr divergieren, so kann man dies damit erklären, dass sie meist nicht genügend grosses Material untersuchten und eine bedeutende zeitliche Schwankungsbreite existiert. Natürlich wird auch die Untersuchung von Kindern aus verschiedenen Rassen ungleiche Resultate ergeben. Die Kinder aus armen und aus reichen Klassen dürften etwa gleichen Verlauf zeigen. Behrendsen und Wilms meinen allerdings, dass zarte, schwächliche Individuen eine raschere Ossifikation zeigen. v. Ranke erkannte, dass weder der Ernährungszustand noch das Geschlecht auf den Verlauf der Ossifikation von Einfluss sind.

In der Reihenfolge der einzelnen Ossifikationen ist zu bemerken, dass die Karpalknochen der ersten zwei Serien stets in der von Behrendsen, Wiesner, Wilms, Lambertz und Alexander angegebenen Aufeinanderfolge verknöchern. Die Reihenfolge in der III. Serie wird übereinstimmend als variabel angegeben. Alexander will diese Variationen auf Vererbung zurückführen und stützt sich dabei auf Untersuchungen, die er an den Kindern zweier Familien angestellt hat; alle Kinder derselben Familie zeigten dieselbe Reihenfolge.

Ich möchte darauf hinweisen, wie stark z. B. die Blutgefässe der Hand bei den einzelnen Individuen variieren, ohne dass deshalb von irgendwelchen pathologischen Veränderungen gesprochen werden kann; nicht nur in der Zahl und Ausdehnung der die Karpalknochen umgebenden Blutgefässe, sondern auch in der Ausbildung der Bänder können grosse Schwankungen vorkommen und dies kann die Ossifikation beeinflussen.

Die gewöhnliche Reihenfolge der Ossifikationen festzulegen, ist schwer; im Nachstehenden möchte ich die auf Grund meiner Untersuchungen am häufigsten vorkommende Aufeinanderfolge in Fig. 3 darstellen; eine minderhäufige, aber doch oft aufgetretene Reihenfolge wird in Fig. 4 abgebildet; Fig. 5 u. 6 sind noch seltener.

Die Reihenfolge, in welcher die Karpalknochenkerne beiläufig die definitive Form annehmen, entspricht naturgemäss jener, in der die ersten Anfänge von deutlich wahrnehmbaren Knochen auftreten. Ich meine mit „definitiver Form" den Zeitpunkt, in dem der knorpelige Überzug ringsum gleich dick ist; zu dieser Zeit hat der Knochen seine definitive Grösse und Modellierung noch nicht erreicht.



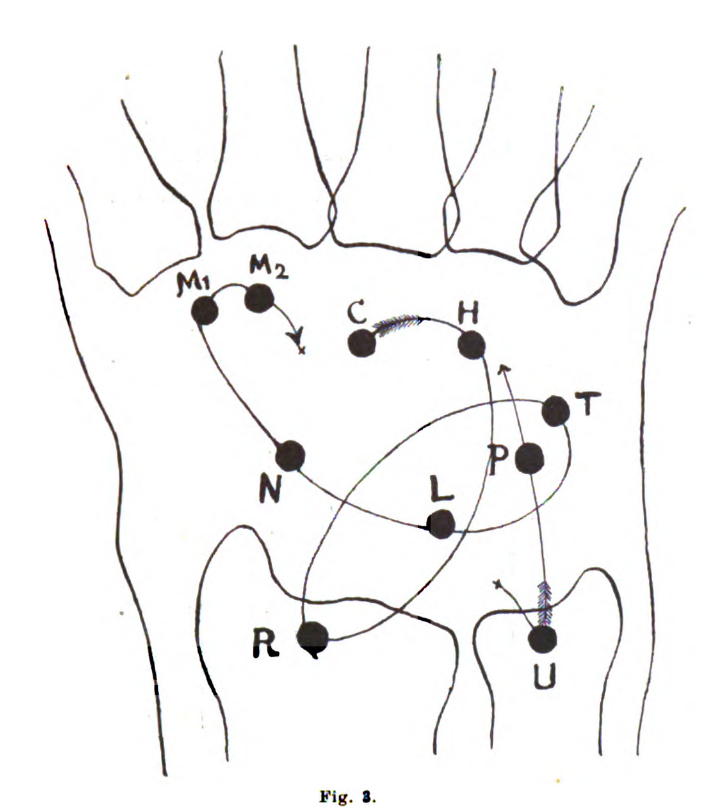


Fig. 3.

Fig. 4.

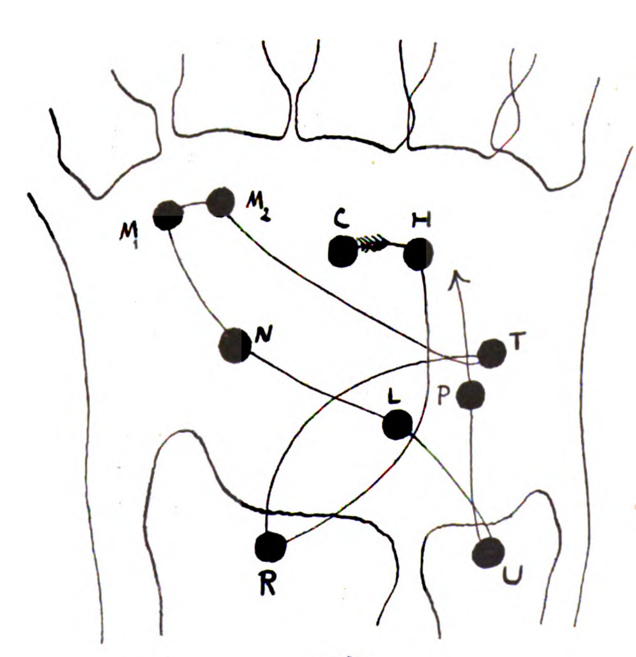


Fig. 5.

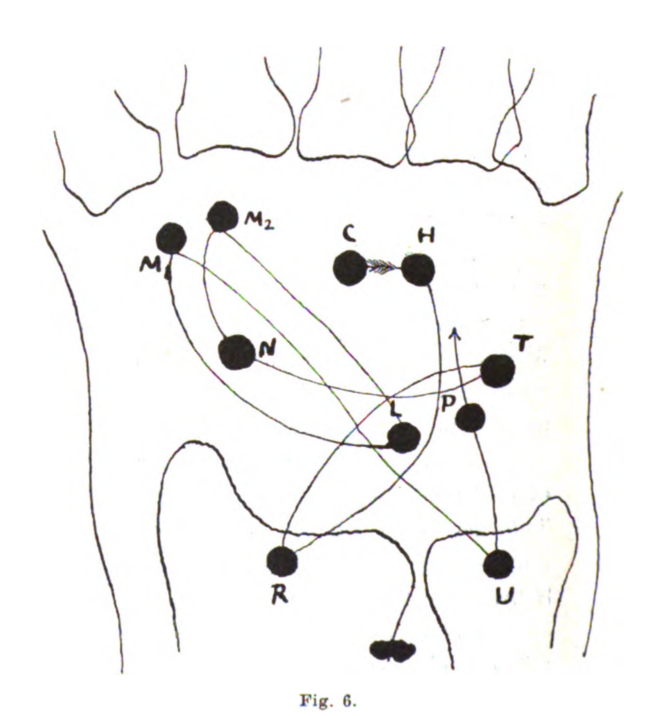


Fig. 6.

C = Capitatum
H = Hamatum
R = Radiusepiphyse
T = Triquetrum
L = Lunatum

N = Navikulare
M_1 = Multangulus majus
M_2 = Multangulus minus
U = Ulnaepiphyse
P = Pisiforme

Im 6. bis 7. Jahre ist das Capitatum und das Hamatum nahezu normal geformt.

Im 6. und 7. Jahre erscheint die Radiusepiphyse so breit wie die Diaphyse, nimmt aber erst im 11. bis 12. Jahr die definitive Gestalt an.

Im 11. Jahr erreicht das Triquetrum etwa normale Form
im 11. bis 12. „ „ „ Lunatum „ „ „
„ 11. bis 12. „ „ „ Naviculare „ „ „
„ 11. bis 12. „ „ „ Multang. maj. „ „ „
„ 11. bis 12. „ „ „ Multang. min. „ „ „

Im 8. bis 9. Jahr erreicht der Epiphysenkern der Ulna die Breite der Diaphyse, im 12. Jahre nimmt er definitive Gestalt an.

Im 11. bis 12. Jahr haben alle Karpalknochen im wesentlichen ihre spätere Form erreicht. Mit 12 Jahren sind auch Pisiforme und Hamulus entsprechend gross, in den folgenden Jahren werden die Knorpelüberzüge allmählich dünner und die Knochen nehmen entsprechend den Muskel und Bänderansätzen u. dgl. eine feinere Modellierung an. Ungefähr im 16. oder 17. Jahr ist das Grössen-Wachstum beendet, bald nachher schliessen sich die Epiphysenfugen des Radius und der Ulna, bekanntlich bei Mädchen früher als bei Knaben.

Tabelle III. Hauptstadien in der Ossifikation der Karpalgegend.

I. 1. Jahr	Erste Anfänge u. zw. in Capitatum und Hamatum.
II. 2. bis 10. Jahr oder 11. Jahr	Entwickelung der anderen Kerne, meist ohne Pisiforme, mit allmählichem Erreichen der Grundform.
III. 11. bis 16. Jahr 12. bis 17. Jahr	Die Kerne vergrössern sich allseitlich ziemlich gleichmässig und erreichen ihre definitive Grösse und Modellierung.
IV. 17. bis 18. Jahr	Synostose der Epiphysenfugen (Reifung des Skelettes).

Wenn wir sehen, dass die Reihenfolge der Knochenbildung im Handwurzelradiogramm einem allerdings in gewissen Grenzen variablen Gesetze folgt, so möchten wir natürlich den Grund kennen und erfahren, welchen Einflüssen das Gesetz unterliegt. Vielleicht haben wir darin eine Zweckmässigkeit zu sehen, dass Capitatum und Hamatum die ersten sind; ersteres ist, weil zentral liegend, geradezu eine Hauptstütze der Hand, das Hamatum ist ebenfalls gross, trägt zwei Finger und ist, da es sich am Ulnarrand der Hand befindet, stark den Traumen ausgesetzt. Dann erfolgt die Verknöcherung der Radius-Epiphyse, so dass zwischen dieser und den Karpalien der I. Serie eine Reihe von rein knorpeligen Gebilden gelagert ist: die Karpalien der III. Serie; vielleicht liegt dies im Interesse einer grossen Elastizität der Handwurzel. Von einem eigentlichen Verständnis des Nutzens der gesetzmässigen Reihenfolge sind wir aber noch weit entfernt. Vielleicht spielt hier die Art der Verteilung der Arterien eine Rolle; die anatomischen Kenntnisse darüber sind aber noch sehr lückenhaft. Auch das phylogenetische Alter der Skelettstücke könnte in Betracht kommen.

Zuletzt bildet sich die Verknöcherung des Pisiforme, welche erst dann von Bedeutung ist, wenn die Hand kräftigere Muskeln und stärkere Bänder hat. Erst nachher dürften sich die Tuberositäten des Navikulare und Multangulum maj. und min. ausbilden, welche auf der Daumenseite das Ligamentum transverusum tragen.

Sicher ist, dass die Verknöcherung nicht in jener Reihenfolge fortschreitet, welche der Grösse der Elemente entspricht; das Triquetrum ist z. B. viel kleiner als das Navikulare und ossifiziert doch früher.

Auch bildet sich die Verknöcherung der Karpalknochen nicht etwa in der Reihenfolge, wie sie in der Handwurzel stehen, weder von distal gegen proximal fortschreitend oder umgekehrt, noch von der Daumen- gegen die kleine Finger-Seite oder umgekehrt.

Wenn wir zum Vergleich einen Blick auf die Verknöcherung der Finger werfen, wie

sie zuletzt von Alexander beschrieben wurde, so finden wir, dass auch hier die Reihenfolge der Ossifikation eine eigentümliche ist; die Verknöcherung beginnt an den Endphalangen, dann greift sie auf die Metakarpalia über, worauf die Grundphalangen und schliesslich die Mittelphalangen ossifizieren; überdies ist die Ossifikation des zweiten und dritten Fingers früher zu bemerken als die der anderen Finger. Dieselbe Reihenfolge beobachtet man auch im ersten Auftreten von Knochenkernen in den Epiphysen.

Im Folgenden möchte ich auf die Beziehungen der Entwicklung der Handwurzelknochen zu dem allgemeinen Körperwachstum aufmerksam machen.

Man unterscheidet bekanntlich bei der allgemeinen Körperentwicklung zwei Altersstufen, das erste und das zweite Kindesalter, jenes vom ersten bis etwa zum vollendeten siebenten (mit Einschluss des Säuglingsalters) und das zweite Kindesalter vom beginnenden achten bis zum 16. oder 17. Lebensjahre.

Im zahnlosen Säuglingsalter (1. Jahr) sind Karpalknochen nur spurenweise entwickelt, indem bloss die Kerne von Kapitatum und Hamatum auftreten und klein bleiben. In der zweiten Entwicklungsstufe, der Milchzahnperiode (vom 2. bis 7. Jahre), tritt Verknöcherung der II. und III. Serie, also der meisten Karpalien auf, im 2. Kindesalter, d. i. in der Periode der Bildung der bleibenden Zähne (vom 8. Jahre an) findet vor allem eine Vergrösserung und Ausgestaltung der gesamten Handwurzelknochen statt.

Tabelle IV. Beziehung zum allgemeinen Entwickelungsstadium.

Säuglingsalter	1. Jahr	I. Serie	Capitatum, Hamatum
Zweiter Teil des ersten Kindesalters	2. bis 7. Jahr	II. Serie III. Serie	Radiusepiphyse, Triquetrum, Lunatum, Navikulare, Multangulum maj. et. min. Ulnaepiphyse.
Zweites Kindesalter	8. bis 16. oder 17. Jahr	IV. Serie	Pisiforme.

Literatur.

Behrendsen: Studien über die Ossifikation der menschlichen Hand vermitttelst des Röntgenschen Verfahrens. Deutsche med. Wochenschrift 1897. S. 433.

v. Ranke: Die Ossifikation der Hand unter Röntgenbeleuchtung. Münchener med. Wochenschrift 1898. S. 1365.

v. Wyss: Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung des Skelettes von Kretin und Kretinoiden. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen 1900. Bd. III.

Lambertz: Die Entwicklung des menschlichen Knochengerüstes während des fötalen Lebens. 1900.

Wilms: Die Entwickelung der Knochen der Extremitäten von der Geburt bis zum vollendeten Wachstum. 1902.

Alexander: Die Entwickelung des menschlichen Handskeletts. Archiv für physikalische Medizin und medizinische Technik 1906. Bd. I. S. 108.

Helmann und Potpenschnigg: Über die Ossifikation der kindlichen Hand. Jahrbuch für Kinderheilkunde 1907. 65. Jg.

Wiesner: Schematische Darstellung der einzelnen Extremitätengelenke unter Berücksichtigung ihrer Entwickelung. Röntgen-Taschenbuch 1908. Bd. I. S. 114.

Stratz: Der Körper des Kindes und seine Pflege. 1909.

Zur Vereinfachung der Röntgenographie ganzer Kieferhälften.

Von
Dr. A. Köhler-Wiesbaden.

(Hierzu Tafel XXXI, Fig. 5.)

Kleinere Bezirke des Oberkiefers lassen sich bekanntlich mit Hilfe intraoraler Films immer in vollkommenster Weise aufnehmen, solche des Unterkiefers indessen nur selten genügend, weil der Film selbst bei schmerzhaft kräftigem Hineindrücken in den Mundboden nicht immer bis zur Tiefe der Wurzelspitze geführt werden kann. Aufnahmen der Kiefer auf photographische Glasplatten, die der Backe aussen anliegen, sind ebenfalls, wenn durch einfache Profilprojektion gewonnen, in fast allen Fällen unbrauchbar, da die eine Kieferhälfte die andere hindernd und irreführend beschattet. Ein wenig mehr lässt sich erreichen, wenn man dabei die Röhre sehr nahe an den Kopf heranbringt; noch ein wenig mehr, wenn eine stereoskopische Aufnahme gemacht wird; allerdings ist das ein etwas umständliches Verfahren. Erheblich weiter brachte uns im vorigen Jahre der Vorschlag (Haenisch, Quiring, Verfasser), den Unterkiefer schräg von unten medial nach oben lateral zu projizieren, wobei also der Kopf des Patienten nach der zu untersuchenden Seite geneigt liegt, während die Röntgenröhre vor der anderen Schulter steht. Immer kommt man aber auch damit nicht zurecht, wie jeder, der viel Zahn- und Kieferaufnahmen macht, erfahren haben wird, z. B. bei Patienten mit kurzem Hals, vor allem aber bei Kindern. Als ich nun jüngst bei einem solchen Fall — es handelte sich darum festzustellen, ob unter der verkümmerten Krone eines Unterkieferzahnes der Ersatz vorhanden war oder fehlte — sowohl mit intraoralem Film als auch mit Plattenaufnahme bei Projektion von unten innen schräg nach oben aussen ein absolut sicheres Resultat nicht gewinnen konnte, suchte ich das Ziel mit einer ganz schrägen Projektion von oben nach unten durch den ganzen Kopf hindurch zu erreichen (siehe Textfigur), was auch gleich beim ersten Probieren gelang (siehe Fig. 5, Tafel XXXI). Der Röhrenfokus steht also dabei in einer 10—15 cm oberhalb des Scheitels gedachten Horizontalebene, und am besten in einer Frontalebene, die man sich etwa durch die Naht zwischen Os frontale und Ossa parietalia gelegt denkt (oder etwas mehr frontal oder mehr okzipital, je nachdem es mehr auf die Gegend des Weisheitszahnes oder des Eckzahnes ankommt). Die Einstellung braucht aber durchaus nicht so exakt berechnet zu werden. — Die Befürchtung, dass die vielen Knochenpartien, die der Strahl durchdringen muss, ehe er zum Kiefer gelangt, die Klarheit der Kieferschatten stark beeinträchtigen könnten, trifft nicht zu, wie das beigegebene Röntgenogramm zeigt. Eine erhebliche Verzerrung des Kieferschattens entsteht selbstverständlich; daher wird man das Verfahren nicht anwenden, wenn man Wurzellängen bestimmen will; aber um eine bequeme Übersicht über die noch nicht durchgebrochenen Zähne und ihre Stellung zu den Milchzähnen zu erhalten, auch zum Nachweis von alten Wurzelresten, Spongiosasequestern u. a. wird man diese „schräge perkraniale Projektion" des Kiefers mit Nutzen anwenden. Aber nicht nur der Unterkiefer, sondern ebensogut der Oberkiefer tritt klar auf dem Bilde hervor; wir erhalten also immer ein Übersichtsbild der ganzen Ober- und Unterkieferhälfte zusammen, zwar sehr verzerrt, aber übersichtlich, wie es auf keine andere Weise zu erreichen sein dürfte. Was aber das Verfahren besonders empfehlenswert machen dürfte, ist die enorme Einfachheit der technischen Ausführung gegenüber den anderen erwähnten Verfahren.

(Da in dem soeben erschienenen grossen Röntgenatlas der Zähne und der Kiefer von Prof. Dieck keine Andeutung der hier beschriebenen Projektion sich findet, hielt es Verfasser für dienlich, sie hiermit für geeignete Fälle zu empfehlen.)

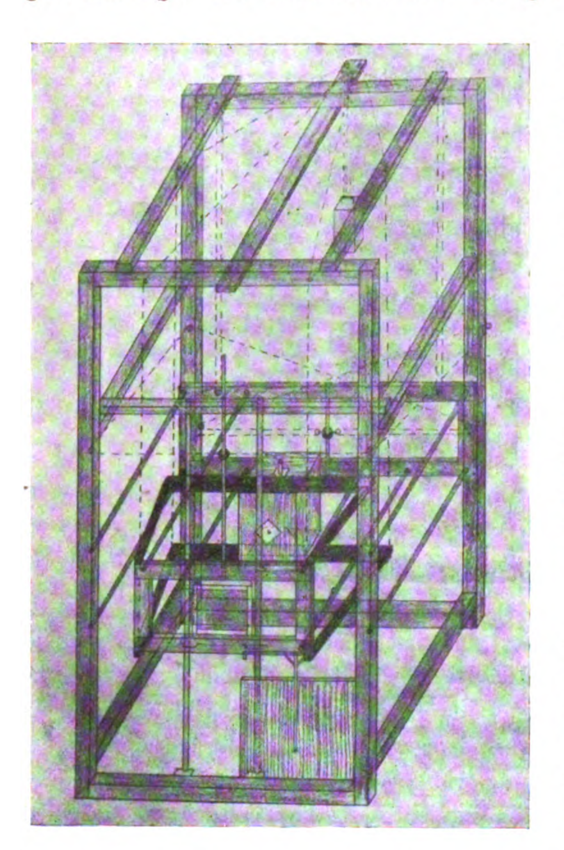
Aus dem Vereinskrankenhause zum roten Kreuz zu Bremen (Direktor: Dr. Strube).

Ein Röntgenstativ für Durchleuchtungen, Aufnahmen und orthodiagraphische Aufzeichnungen in aufrechter Stellung geeignet.

Von

Dr. med. **Röver.**

Die meisten der mir bekannten Röntgenstative erfüllen nicht alle Forderungen zugleich, welche man an ein Durchleuchtungsstativ stellen muss. Man muss verlangen, 1. dass die leuchtenden Strahlen der Röhre nicht das Zimmer erhellen, 2. dass die dunklen Strahlen gut abgeblendet werden zum Schutze des Untersuchers, 3. dass die Röhre und der Schirm in gleichmässiger Weise an nur einem Handgriffe leicht zu führen sind.



Für die beiden ersten Forderungen ist die Unterbringung der Röhre in einer nicht gerade leichten Bleikiste erforderlich. Um diese und in gleicher Weise den Schirm mit einer Hand leicht bewegen zu können, habe ich vor einem Jahr ein Stativ konstruiert, das sich bei den Durchleuchtungen in aufrechter Stellung gut bewährt hat.

Der Apparat ist durch D. R.-P. geschützt und wird von der Firma Rich. Seifert & Co. in Hamburg hergestellt.

Der Apparat besteht aus vier Hauptteilen, 1. dem Traggestell, 2. dem seitlich frei pendelnden Röhrenkasten, mit welchem ein im Vordergrunde des Tragegestelles aufgehängter Rahmen zu einem starren System verbunden ist, 3. einem im Hintergrunde des Tragegestelles aufgehängten Rahmen, 4. acht Gelenkstangen.

Auf einer Fläche 1,64 × 1,24 m erhebt sich ein Traggerüst mit vier starken, 3 m hohen Eckpfeilern, welche oben Verbindungsbalken (Deckbalken) tragen. An diesen Balken sind Rollen befestigt, über welche die Aufhängungsschnuren von den einzelnen Teilen des aufgehängten Apparates zu dem allgemeinen Gegengewichte verlaufen. Ungefähr in der Mitte des durch die Pfeiler begrenzten Raumes ist ein Trapez aufgehängt, die Aufhängungsschnuren verlaufen über Rollen an den Deckbalken zum Gegengewichte; das Trapez kann demnach gehoben und gesenkt werden und seitlich frei pendeln. Auf diesem Trapez ist der Röhrenkasten fest montiert. Das Trapez überragt den Kasten an beiden Seiten. In gleicher Weise wie unter dem Boden des Kastens ist auf der Decke des Kastens ein Querbalken befestigt. Von den Enden des Trapezes und des Querbalkens gehen nach vorn Verbindungsstäbe zu einem in der Vorderfläche des Traggerüstes trapezartig aufgehängten Holzrahmen, in dessen Mitte der Leuchtschirm angebracht ist. Die Aufhängeschnuren des vorderen Rahmens verlaufen über Rollen an den Deckbalken zu dem hinter der Hinterfläche des Traggerüstes aufgehängten gemeinsamen Gegengewichte. Durch die Verbindungsstäbe, durch die Querbalken des Röhrenkastens und den vorderen Rahmen mit dem Leuchtschirm wird ein Raum begrenzt, in welchen

der Patient während der Durchleuchtung zu stehen kommt, der Zutritt zu diesem Raume ist leicht, wenn man den vorderen Rahmen und somit auch den Kasten bis Schulterhöhe des Patienten hebt. Das Heben und Senken des Systems geschieht an zwei Griffen an der Vorderfläche des vorderen Rahmens, man wirkt dadurch direkt auf das Gegengewicht, welches den Röhrenkasten entsprechend hebt und senkt. Die Bewegung des Systems auf und ab geschieht demnach an allen Teilen korrekt gleichmässig.

Um die Pendelbewegungen des Systems vor- und rückwärts, sowie eine Ungleichmässigkeit in den seitlichen Pendelbewegungen zu verhüten, dient eine besondere Vorrichtung, die aus einem dicht vor den hinteren Pfeilern des Traggerüstes trapezartig aufgehängten Rahmen und acht Gelenkstangen besteht. Dieser hintere Rahmen ist an seinen Ecken von den Hinterseiten der zwei vorderen Eckpfeiler des Traggerüstes durch vier 1 m lange leichte Stangen abgesteift; ferner ist von der Vorderfläche des hinteren Rahmens der vordere Rahmen an seinen Ecken durch weitere vier Stangen abgesteift. Damit die Stangen zwischen ihren Absteifungspunkten nicht herabfallen, sind in ihre Enden Schrauben eingefügt, deren Schraubenköpfe durch Eisenblechspangen reichen, welche über kleinen Aushöhlungen in den Absteifungspunkten an Rahmen und Pfeilern angeschroben sind. Durch den hinteren Rahmen mit seinen Gelenkstangen ist der senkrechte Stand des vorderen Rahmens wie auch des ganzen Systems dauernd gewährleistet, Kippbewegungen sind unmöglich.

Ein notwendiges Erfordernis, dass der vordere Rahmen bei allen Bewegungen auf-, ab- und seitwärts aus einer unveränderlichen, ihm zugewiesenen Ebene vor- oder rückwärts nicht heraustritt, ist dann erfüllt, wenn der hintere Rahmen halb so grosse Bewegungen ausführt wie der vordere. Dieses ist für die Auf- und Abwärtsbewegungen leicht erreicht, indem der hintere Rahmen als das zu hebende Gewicht eines Flaschenzuges aufgehängt ist, dessen Schnuren an dem hinteren queren Deckbalken des Traggerüstes und an dem gemeinsamen Gegengewichte befestigt sind, und über Rollen am Tragbalken und Rahmen verlaufen. Senkt man durch Heben des vorderen Rahmens das Gegengewicht um 30 cm, so hebt letzteres den hinteren Rahmen um 15 cm.

Die Notwendigkeit dieser Einrichtung wird sofort klar, wenn man auf der Seite des Apparates stehend die Führungslinie des vorderen Rahmens als die Basis eines gleichschenkligen Dreiecks betrachtet, dessen Schenkel die Gelenkstangen sind und dessen Spitze in die Führungslinie des hinteren Rahmens fällt. Je spitzer die Basiswinkel werden, desto niedriger wird die Höhe des Dreiecks. Die Spitze, in unserem Falle der hintere Rahmen, nähert sich der Dreiecksbasis, d. h. der Führungslinie des vorderen Rahmens, je mehr letzterer aus seiner Mittelstellung auf- oder abwärts verschoben wird. Bei der Mittelstellung stehen die Dreiecksschenkel (Gelenkstangen) parallel zueinander.

Dasselbe Erfordernis wie für die Auf- und Abwärtsbewegungen besteht für die seitlichen Bewegungen, auch bei diesen darf der vordere Rahmen nicht aus seiner Ebene herausfallen. Zum leichteren Verständnis denken wir die Auf- und Abwärtsbewegungen ausgeschaltet. Wird der vordere Rahmen um 20 cm zur Seite bewegt, muss der hintere Rahmen um 10 cm folgen. Zu dem Zwecke ist in der Mittellinie des vorderen und des hinteren Rahmens je ein Führungsring angebracht, an welche die nötige Schnurverbindung entweder fest oder über Rollen verlaufend angreift. Verfolgen wir den Gang einer Schnur, z. B. der linken Seite. Diese geht von der linken Ringhälfte des vorderen Rahmens über eine Rolle am linken vorderen Pfeiler, zur Rolle am linken hinteren Pfeiler, zur Rolle am rechten hinteren Pfeiler, zur Rolle an der rechten Seite des Führungsringes am hinteren Rahmen, dann zurück zum rechten hinteren Pfeiler, wo sie befestigt ist. Entsprechend ist die Schnurverbindung der anderen Seite. Der hintere Rahmen macht so den halben Weg wie der vordere und bewegt sich dabei entsprechend der Grösse der seitlichen Bewegungen des vorderen Rahmens um ein Weniges aus seiner Normalebene vor- und rückwärts heraus.

Damit die senkrechten und die wagerechten Bewegungen zu gleicher Zeit ausführbar



sind, müssen die Führungsringe auf glatten Stäben, welche an dem vorderen und hinteren Rahmen angebracht sind, gleiten, sie selbst bleiben in Höhe ihrer Schnurverbindung.

Es ist somit klar, dass der vordere Rahmen mit dem Leuchtschirm sich immer in derselben Ebene bewegt, und dass der Röhrenkasten sich in gleicher Weise bewegt wie der Leuchtschirm. Die Vorderseite des Kastens ist mit einer leicht zu handhabenden Irisblende versehen, so dass man während der Durchleuchtung schnell bis auf ein kleines Feld abblenden kann. Auf dem Leuchtschirm befindet sich ein zentraler dunkler Punkt. Am rechten unteren Rande des vorderen Rahmens ist unter dem Griff für die rechte Hand an der Stelle des Daumens eine leicht zu bedienende Hebelvorrichtung mit Schreibstift angebracht, mittels welcher man auf einer festen Schreibfläche in der Vorderfläche des Traggerüstes orthodiagraphische Zeichnungen schnell und sicher ausführen kann.

Damit der Patient während der Durchleuchtung nicht schwankt, sind in dem Raume zwischen Röhre und Leuchtschirm zwei starke Holzstäbe in Schulterbreite voneinander entfernt senkrecht befestigt, gegen welche sich der Patient vorn anzulehnen hat und welche er mit herabhängenden Händen zu umgreifen hat.

Sollen Durchleuchtungen mit hoch- oder tiefstehender Röhre gemacht werden, so ist in die Mitte des vorderen Rahmens an Stelle des Leuchtschirmes ein senkrecht verlaufender Rahmen einzuschalten, in welch letzterem der Leuchtschirm verschieblich ist. Die Verschiebung des Schirmes nach oben oder unten wird bemessen durch eine Skala, welche den Winkel zwischen dem die Schirmmitte treffenden Röntgenstrahl und der Horizontalen angibt.

Entfernt man den Leuchtschirm aus der Strahlenrichtung und bringt man eine photographische Platte in eine geeignete Lage, so ist der Apparat ohne weiteres zur Photographie zu verwenden.

Der beschriebene Apparat ermöglicht, die Durchleuchtungen mit einer Leichtigkeit durchzuführen, wie sie bei anderen Apparaten nicht vorhanden ist. Er ist zu gebrauchen zur einfachen Durchleuchtung wie zur Orthodiagraphie. Als Durchleuchtungsapparat hat er den Vorteil, dass man den ganzen Körper des Patienten in immer derselben Strahlenprojektion leicht ableuchten kann, als Orthodiagraph hat er vor anderen den Vorteil, dass die Röhre in einem mit Blei ausgeschlagenen geschlossenen Kasten untergebracht ist, so dass das Untersuchungszimmer nicht durch leuchtende Strahlen erhellt wird und der untersuchende Arzt vor der schädigenden Einwirkung der Strahlen geschützt ist. Der Umstand, dass man mit der Schreibvorrichtung Linien zieht und nicht gezwungen ist, zu punktieren, lässt die Untersuchungszeit wesentlich abkürzen, was den Röhrenverbrauch sehr herabsetzt.

Der Apparat wird von der Firma Rich. Seifert & Co. in Hamburg hergestellt.

Aus dem anatomischen Institut der Kais. Universität zu Kieff.

Anatomische Studien über das Substrat der normalen Lungenzeichnung im Röntgenbilde.

Von

Dr. **Eugen Weber** und Dr. **W. Owen.**

(Hierzu Tafel XXX und XXXI, Fig. 7.)

Die Frage über das anatomische Substrat der Lungenzeichnung im Röntgenbilde erweckt in letzter Zeit wieder reges Interesse. Kurz gefasst werden zurzeit von verschiedenen Forschern drei folgende Anschauungen verfochten. De la Camp, Kraft, Arnsperger, Schellenberg



und in neuerer Zeit M. Wolff[1]), Küpferle[1]) sehen als Substrat die Bronchien, Rieder, Albers-Schönberg, Holzknecht, Cohn, Fraenkel, Lorey, Levy-Dorn[1]) und Assmann[1]) die Blutgefässverzweigungen an. Cowl, Groedel, Haenisch[1]), Hasselwander und Bruegel[2]) nehmen eine Mittelstellung ein und verteidigen die Ansicht, dass alle Lungengebilde, welche eine grössere Dichtigkeit als die Luft der Alveolen haben, an der Bildung der Lungenzeichnung teilnehmen. Schon à priori muss man zugeben und ein Blick auf das beigelegte Röntgenogramm (siehe Tafel XXX, Fig. 1) einer Kinderlunge, deren Bronchien und Arterien mit schattengebender Substanz gefüllt sind, zeigt zur Evidenz, dass zum Glück der Röntgendiagnostik nicht alle schattengebenden Elemente der Lunge in der Norm im Aufbau der Zeichnung gleichbeteiligt sein können.

Zur Klärung dieser Frage unternahmen wir eine Reihe von Untersuchungen, wobei wir uns einer Methodik bedienten, welche, so viel uns bekannt ist, vor uns noch von niemandem angewandt worden ist.

Im Anfange unserer Arbeit wiederholten wir mit geringfügigen Variationen die wohlbekannten Versuche von Fraenkel und Lorey. Die Resultate dieser Experimente stimmten mit denen der genannten Forscher völlig überein.

Bei unseren weiteren Studien bekamen wir unter anderem Leichenmaterial einen Kadaver eines 14jährigen Mädchens. Die röntgenoskopische Voruntersuchung zeigte, dass in der unteren Hälfte des rechten Lungenfeldes eine scharfe, von der Hylusgegend ausgehende reisigartige Lungenzeichnung zu sehen ist.

Da wir unser Leichenmaterial nicht nur für Studien der Röntgenanatomie der Lungen, sondern auch der des Mediastinums bei verschiedenen sogenannten schrägen Strahlengängen benutzten, füllten wir die Aorta unseres Objektes und ihre Hauptäste mit einer Injektionsmasse, bestehend aus Gips, Mennige und Wasser. Die röntgenographische Untersuchung (F = 70 cm, Röhre 6 Wehnelt) nach Insufflierung der Lungen zeigte, dass die Aorta und ihre Äste mit Injektionsmasse gefüllt sind, die Art. pulmon. ist nicht zu sehen und in der unteren Hälfte des rechten Lungenfeldes befindet sich die oben beschriebene reisigartige Zeichnung. Im linken Lungenfelde fehlt diese Zeichnung. Um das anatomische Substrat dieses Schattens zu klären, schritten wir folgendermassen vor: Einerseits füllten wir das System der Art. pulmon. mit der obenerwähnten Injektionsmasse durch die V. jugularis, anderseits führten wir durch die Trachea in die Bronchien kleine Schrotkügelchen, dabei sorgten wir dafür, dass die Kügelchen nicht dicht nebeneinander zu liegen kommen, sondern, dass zwischen ihnen lichte Intervalle bleiben. Nach wiedermaliger Aufblähung der Lungen ungefähr bis zu demselben Volumen röntgenographierten wir nochmals. Dank der angewandten Methodik hatten wir die Möglichkeit, einerseits durch Vergleichung der beiden Röntgenogramme festzustellen, inwieweit sich der Charakter des obenbeschriebenen Schattengebildes verändert hat, anderseits untrüglich die Lage der Bronchialverzweigungen zu bestimmen. Da aber wie gesagt unsere Schrotkügelchen durch Intervalle voneinander geteilt lagen, konnten wir auch noch folgende Fragen beantworten: 1. ob die beschriebene Lungenzeichnung von den Bronchien herrührt und 2. wenn nicht, ob dieselben eine selbständige Zeichnung gaben.

Der Vergleich beider Röntgenogramme (siehe Tafel XXX, Fig. 2 und 3) zeigte uns, dass auf dem zweiten Röntgenogramm die reisigartige Zeichnung sich stellenweise verdoppelte, mit anderen Worten, dass die vor der Injektion der Art. pulm. beobachtete Schattenzeichnung nicht durch die Äste der Art. pulm. hervorgerufen war. Da aber die Hauptmasse der Schrotkügelchenbilder mit der obenbeschriebenen Zeichnung sich nicht decken und ausserdem in den Intervallen zwischen je zwei freiliegenden Schrotkügelchenbildern wie im rechten, so auch im linken Lungenfelde keine Eigenzeichnung der Bronchien zu sehen ist, sahen wir uns zu dem

[1]) VII. Kongress der Deutschen Röntgengesellschaft, ref. nach Münch. Med. Woch. 1911, S. 982.
[2]) Diese Zeitschrift Bd. XVII, 1.

untrüglichen Schlusse berechtigt, dass die Lungenzeichnung in unserem Falle keinesfalls von den Bronchien, sondern nur von den Ästen der rechten V. pulmonalis abhängen konnte.[1])

Die Sektion zeigte, dass die rechte V. pulmonalis in dem beschriebenen Bezirke mit festen Blutgerinnseln gefüllt waren und dass der linke Ast der Art. pulmonalis trombiert war. Ausserdem fanden wir, dass die Lungen diffuse Tuberkuloseerscheinungen zeigten teilweise in der Form von miliaren und submiliaren Infiltrationen, im rechten Ober- und Mittellappen sowie im linken Unterlappen dagegen in Form von kaseären Pneumonieherden verschiedener Grösse mit Kavernenbildung. Einige von diesen Veränderungen, insbesondere die Kavernen, sind recht schön auf dem Original-Röntgenogramm zu sehen.

Aus diesem Grunde kann die Beweiskraft des beschriebenen Falles zu gunsten der Anschauung, dass die Lungenzeichnung nur von den Blutgefässen abhängt, eine verschiedene sein, je nach den weiteren Schlussfolgerungen, die zweierlei Art sein können.

Man kann sagen, dass trotz Vorhandensein von bronchitischen und peribronchitischen Veränderungen die Bronchien dennoch keine Lungenzeichnung bewerkstelligen. Aber man kann auch anders urteilen, nämlich dass die Bronchien, welche, was auf Grund unseres Falles zweifellos ist, wenn auch, so nur eine viel schwächere Schattenzeichnung als die Blutgefässe geben können, darum nicht zum Vorschein kamen, weil das Lungenparenchym infiltriert war und dadurch die nötigen Kontraste fehlten.

Um diese Zweifel womöglich zu lösen, unternahmen wir eine andere Reihe von Untersuchungen mit völlig gesundem Lungenmaterial von jungen Menschen und Tieren (Kalb). Dabei benutzten wir exstirpierte Lungen (mit oder ohne nachfolgender Blutfüllung der Gefässe und mit Einbringen von Schrotkugeln in die Bronchien durch die Trachea), auf deren Röntgenogrammen ja viel feinere Strukturdetails hervortreten. Da auf jedem Lungenröntgenogramm, ebenso wie in Nr. 3 Stellen vorkommen können, wo Bronchien und Gefässe übereinander projiziert sind und dadurch bei der Deutung solcher Stellen gewisse Zweifel erscheinen können, wandten wir die bekannte, aber von uns für unsere Zwecke modifizierte Methode von Fürstenau an, welche uns erlaubte, die Tiefenlage jedes uns interessierenden Punktes im Röntgenogramm mit grosser Genauigkeit zu bestimmen. Da diese von uns angewandte Methode, wie Versuche lehrten, den schweren Vergleich des Röntgenbefundes mit dem Sektionsresultat bei Lungenuntersuchungen ungemein erleichtert, erlauben wir uns, etwas näher darauf einzugehen.

Die Hauptprinzipien des Fürstenauschen Verfahrens — Doppelaufnahme, genau bekannte Fokus- und Röhrenverschiebungsdistanz — blieben dieselben. Der Unterschied bestand in Folgendem: Um die Möglichkeit zu haben, die Tiefenlage auch unscharfer und schwache Schatten gebender Objekte zu bestimmen, machten wir die Doppelaufnahmen nicht auf einer, sondern auf zwei verschiedenen Platten. Zu diesem Zwecke benutzten wir eine sogenannte stereoskopische Schiebekassette, in deren unbeweglichen Deckel drei dünne Bleipassmarken in möglichst grosser Nähe zur Plattenschicht eingesenkt wurden. Der daraus entstehende kleine Fehler im Vergleich mit der Doppelaufnahme auf einer Platte fällt nicht ins Gewicht bei Untersuchungen wie unsere, wo nicht die absoluten, sondern relativen Masse in Betracht kommen.

Ein viel grösserer Fehler kann entstehen durch die Volumveränderung des Objektes — aufgeblähte Lunge.

Unsere Kontroll- und Vorsichtsmassregeln bestanden in folgendem:

1. Röntgenuntersuchung wurde erst geraume Zeit nach Lagerung und Aufblähung der Lunge vorgenommen.

2. Die Schärfe der Schrotkugelbilder zeigte uns, ob während der Schnellaufnahme eine Volumveränderung des Objektes eingetreten war.

3. Der Intervall zwischen den zwei Aufnahmen dauerte nur einige Sekunden. Die Kassetten wurden ohne merkbare Erschütterung des Objektes gewechselt.

---

[1]) Ausser diesem zeigte das Studium der beigelegten Röntgenogramme, dass die Art. subclaviae bei dorsoventralem Strahlengange die Spitzenfelder kreuzen und also bei starken Kalkablagerungen in ihren Wänden diagnostische Fehler resultierende Schatten geben können.

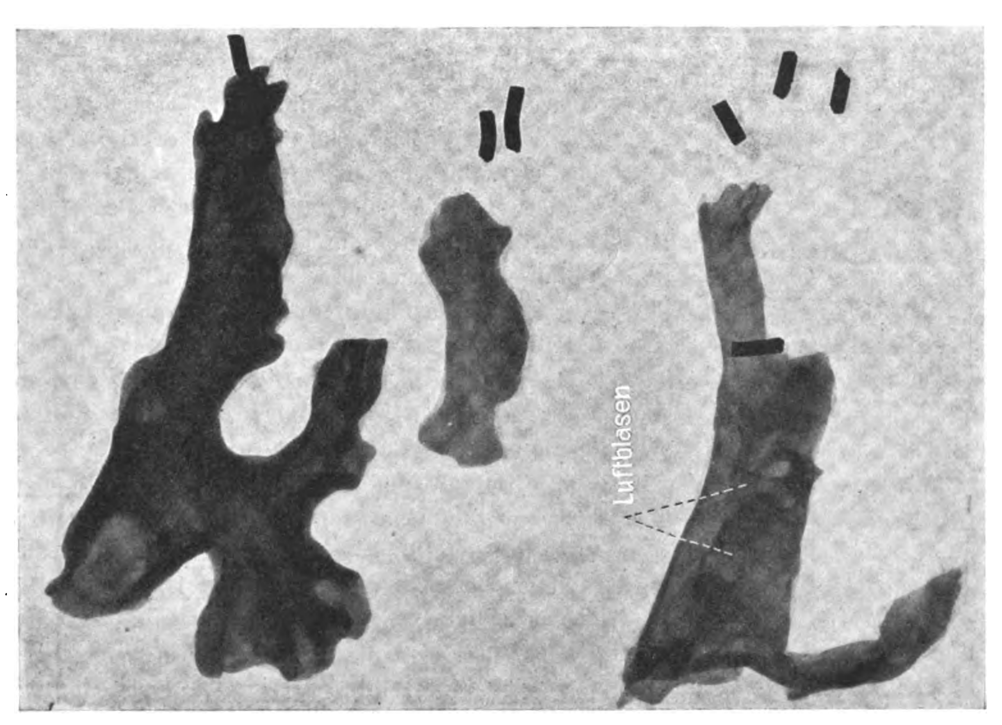


4. Um sicher zu sein, dass im Zeitraum zwischen den zwei Aufnahmen keine Veränderungen eingetreten waren, wurde die Höhe des Objektes vor und nach den Aufnahmen sorgfältig gemessen. Die Tiefenbestimmung in den fraglichen Stellen wurde auf folgende Weisen gemacht:

1. Nach Markierung der betreffenden identischen Stellen auf den beiden Originalaufnahmen mit grüner und roter Tinte wurden die Platten mittels der Marken aufeinandergepasst, mit Klemmen fixiert und die gegenseitige Tiefenlage mit Hilfe des Fürstenauschen Zirkels bestimmt.

2. Die Passmarken und die zu bestimmenden identischen Stellen der beiden Negative wurden mit Hilfe des Orthoskops von Prof. Lucae[1]) auf eine Glasplatte mit verschiedenfarbiger Tinte überprojiziert. Die Tiefenlagen wurden nachdem auf der einen Glasplatte bestimmt.

Die Resultate dieser Untersuchungen waren nun folgende: In allen den Fällen, wo in den Intervallen zwischen zwei Schrotkugelbildern ein Schatten zu sehen war, erwies die Tiefenmessung, dass die Kugeln resp. der Bronchus in einer anderen Ebene als der Schatten lagen.



Bronchus vena pulmon. art. pulmon.

Fig. 1.

Auf den Röntgenogrammen (siehe Tafel XXX, Fig. 4 und 5) einer Kalbslunge ist diese Tatsache auch ohne Messungen klar.

Darum finden wir uns berechtigt, auf Grund der gesamten oben angeführten Ergebnisse unserer Untersuchungen zu folgendem Schlusse zu kommen: Das anatomische Substrat der Lungenzeichnung im Röntgenbilde wird in der Norm bei jungen Individuen nicht von den Bronchien, sondern vorwiegend von den Blutgefässen gebildet.

Weitere Fragen, die dabei auftauchen, sind folgende:

1. Inwiefern und wann die Bronchien in der Norm nicht nur als Schattenaussparung bedingende, sondern auch als Schattensummation gebende Gebilde mitwirken.

2. Wodurch die schattengebenden Eigenschaften der Gefässe bedingt sind. Die Antwort auf diese letzte Frage ist eigentlich in einem gewissen Grade schon à priori klar. Um diese Fragen auf experimentellem Wege zu klären, stellten wir folgende Versuche an:

---

[1]) A. Pansch, Anatomische Vorlesungen für Ärzte und Studierende, Teil I, pag. 7, Berlin 1884.



Wir röntgenographierten auf einer Platte den Bronchus und die blutbefreiten Arterien und Vena pulmonalis von ungefähr gleichem Kaliber eines jungen Individuums (siehe Textfigur 1).

Das Röntgenogramm zeigte uns:

1. Dass der luftgefüllte axiale Teil der Bronchen etwas weniger oder gleichviel und der periphere deutlich mehr Röntgenstrahlen als die Blutgefässwände absorbiert;

2. Dass der Bronchus ebenso, wie ein blutleeres lufthaltiges Blutgefäss, im Röntgenbilde als mit schwachen Schattendoppelkonturen begrenztes schattenaussparendes Gebilde bei perpendikulärem Strahlengange und also als Schattenring mit hellem Lumen bei orthoröntgenograder Projektion erscheint. Diese Tatsache ist in letzter Zeit von vielen Forschern auf guten Röntgenogrammen, von Lebenden aufgenommen, ebenso beobachtet worden[1]). Deshalb können die peripherischen Bronchialwandungen als schwache, die Gefässschatten verstärkende und verbreiternde Agentien im Aufbau der Lungenzeichnung mitwirken, wenn die Bronchien den Gefässen anliegen, ebenso wie die axialen Teile der Bronchen den Gefässschatten vermindern können, wenn der Bronchus hinter oder vor dem Gefäss zu liegen kommt;

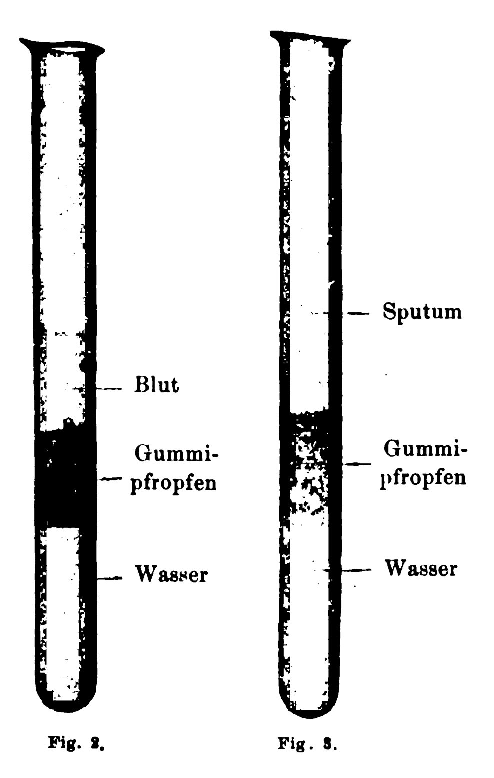


Fig. 2. Fig. 3.

3. Der intensive Schatten, welchen die Gefässe in den Lungen im Vergleich zu den Bronchien geben, wird nicht durch ihre Wandung, sondern durch den Blutgehalt verursacht.

Vergleichsuntersuchungen von Wasser, Blut und tuberkulösem Sputum in demselben Glasgefässe (siehe Textfigur 2 und 3) zeigen, dass die Röntgenlichtabsorption um weniges zu gunsten des Blutes ausfällt.

Daraus kann man folgern, dass in seltenen pathologischen Fällen, wenn ein Bronchialbezirk **total** mit Sputum gefüllt ist, er einen dem Blutgefäss an Stärke ähnlichen Schatten geben kann. Die Möglichkeit eines solchen Falles hat Dehn bestätigt.[2]) Da in pathologischen Fällen die Bronchien auch noch aus anderen Gründen (z. B. diffuse Verkalkungen, Infiltrationen) Schatten geben können, war es von grossem Interesse und Wichtigkeit, zu bestimmen, ob das Projektionsbild des Bronchialbaumes im Röntgenbilde typische Eigenschaften besitzt, welche es vom Blutgefässbild unterscheiden.

Auf Grund unseres Materials, welches aus Röntgenogrammen von Bronchial-Gefässinjektionspräparaten und Korrosionspräparaten des hiesigen Anatomischen Institutes bestand, sind wir zu folgendem Schlusse gekommen (siehe Tafel XXX, Fig. 6 und XXXI, Fig. 7, Korrosionspräparat, Teleaufnahme). Zwischen den Projektionsbildern der Lungenblutgefässe und Bronchien besteht ein zweifelloser Unterschied, welcher nach unserer Meinung auf folgende Weise charakterisiert werden kann:

1. Die Ecken in den Abgangsstellen von Ästen der Blutgefässe sind im Vergleich zu denen der Bronchien abgerundet.

2. Die Seitenäste der Bronchien wirken ablenkend auf den Hauptast.

---

[1]) Hasselwander und Bruegel, Siehe diese Zeitschrift, Bd. XVII, I, pag. 12.

[2]) v. Dehn, Zur Frage der tuberkulösen Lungenaffektionen usw. Siehe diese Zeitschrift, Bd. XVI, pag. 360.

3. Der Abfall des Kalibers der Blutgefässe vollzieht sich gleichmässig im Gegensatze zum Bronchus, der trotz Abgabe von Seitenästen auf gewisser oftmals grosser Ausdehnung peripherwärts sein Kaliber im Projektionsbilde nicht verändert.

4. Die Zeichnung der Bronchien macht im ganzen den Eindruck einer mehr grobstrichigen und geradlinigen, als die der Gefässe.

Es wäre natürlich vorzeitig zu entscheiden, inwieweit dieser auf Grund von Injektionspräparaten gefundene Unterschied der Projektionsbilder bei dem jetzigen Stande der röntgenographischen Technik unser differential-diagnostisches Vermögen am Lebenden in Fällen von röntgenographisch sichtbaren Bronchialwanderkrankungen fördern kann; aber das eine steht für uns fest, dass aus Kombinationen von pathologischen Bronchial- mit normalen Gefässschatten andere als in der Norm, dabei typische und dadurch für objektive Diagnostik verwertbare Röntgenbilder entstehen müssen.

Zusammenfassung.

1. Alle Lungenbestandteile, welche eine grössere Absorptionsfähigkeit als die Luft der Alveolen gegenüber den Röntgenstrahlen aufweisen, müssen am Aufbau der Lungenzeichnung teilnehmen, aber in sehr verschiedenem Grade.

2. Von den zwei Hauptbestandteilen des „Lungenskeletts", Gefässen und Bronchien, muss man auf Grund des oben angeführten in der Norm bei jungen Individuen den blutgefüllten Gefässen im Vergleich zu allen anderen schattengebenden Elementen die weitaus dominierende Rolle zusprechen.

Die Bronchien geben normalerweise keine den Blutgefässen ähnliche Zeichnung. Der axiale resp. zentrale lufthaltige Teil des Bronchus wirkt schattenaufhellend, die peripherischen können durch Summierung um weniges den Gefässschatten verstärken.

3. Die Projektionsbilder von injizierten Blutgefässen und Bronchien sind verschieden und besitzen typische Eigenschaften.

4. Die Kombinationen von pathologischen Bronchial- mit normalen Gefässschatten müssen andere als in der Norm, dabei typische und dadurch für objektive Diagnostik verwertbare Röntgenbilder ergeben.

Zum Schlusse rechnen wir als angenehme Pflicht, dem Leiter des Anatomischen Institutes der Kais. Universität zu Kieff Herrn Prof. Dr. F. Stephanis für den Beistand mit Rat und Tat bei der Ausführung dieser Arbeit unseren innigsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis siehe F. M. Groedel, Atlas und Grundriss der Röntgendiagnostik usw., München 1909; ebenso die Arbeit von Eug. Fraenkel und Lorey, diese Zeitschrift, Bd. XIV, pag. 161. Alle anderen hier erwähnten Arbeiten siehe im Text.

Aus dem Privatinstitut für Röntgendiagnostik und Therapie von Dr. Eugen Weber und Victor v. Bergmann in Kieff.

Zwei kasuistische Beiträge (Lungenechinokokkus und Aktinomykose der Lunge).

Von

Dr. Eugen Weber,

früherem Assistenzart der Medizinischen Fakultätsklinik der Universität Kieff.

(Hierzu Tafel XXXI, Fig. 1—4.)

Der erste Fall betrifft einen Kranken mit mikroskopisch erwiesenem Lungenechinokokkus. Das röntgenologische Interesse dieses Falles besteht nicht soviel in der Seltenheit dieser Er-



krankung im Röntgenbilde[1]), als darin, dass, ebenso wie in dem Falle von Albers-Schönberg, erst die Röntgenuntersuchung eine topische Diagnose ermöglichte und ausserdem den Prozess der Spontanheilung zu beobachten erlaubte.

Patient L., stud. med., 28 Jahre alt, datiert die Anfangssymptome seiner Erkrankung: trockenen Husten, Schmerzen in der linken Brustseite und Epigastralgegend bei normaler Temperatur, Schwäche, Appetitlosigkeit, mit dem Jahre 1904. Die ärztliche Diagnose lautete: Initial-Tuberkulose. Im Oktober 1908 trat plötzlich eine Verschlechterung des Zustandes ein. Unter Temperaturerhöhung bis 40° C entleerte der Kranke ein grosses Quantum serösen Sputums, welches die nächsten Tage an Quantität abnahm, aber einen eiterig-sanguinolenten Charakter zeigte. Die nächsten zwei Jahre entleerte der Kranke eiteriges, oftmals sanguinolentes Sputum ohne Tuberkelbazillen. Die Temperatur stieg periodisch bis 39°. Calmettes Reaktion blieb negativ. Endgültig wurde die Ätiologie dieses Falles erst im Jahre 1910 geklärt, als der Kranke mit dem Sputum Membranen entleerte, die sich bei mikroskopischer Untersuchung als Echinokokkusblasen-Membranen erwiesen. Die Weinbergsche Reaktion fiel positiv aus. Die nach diesem Befunde unternommene, aufs sorgfältigste ausgeführte perkutorische und auskultative Untersuchung führte zu einem völlig negativen Resultate und der Kranke wurde uns zwecks Röntgenuntersuchung überwiesen.

Die am 30. April 1910 vorgenommene röntgenoskopische und röntgenographische Untersuchung zeigte (siehe Tafel XXXI, Fig. 1, ventrodorsal. F = 65 cm Atemstillstand), dass der Echinokokkus von der Grösse eines Apfels sich im linken Unterlappen hinter dem Herzen, aber ihm nicht dicht anliegend (keine pulsatorischen Bewegungen) befindet und durch Schwarten mit der Pleura costalis und diaphragmatica in Verbindung steht. Radioskopisch machte der Tumor während der Atmung den Eindruck eines in der Lunge aufgehängten dünnwandigen nicht straff mit Wasser gefüllten Gummiballons. Der vorgeschlagene operative Eingriff wurde seitens des Kranken abgelehnt. Die Membranen entleerten sich weiter in grossen Mengen. Die Temperatur stieg sporadisch bis 38°, der Allgemeinzustand des Kranken besserte sich.

Den 9. Oktober 1910 wurde die zweite Röntgenuntersuchung vorgenommen (siehe Tafel XXXI, Fig. 2), welche folgendes zeigte: Der Echinokokkusschatten hat sich zirka um die Hälfte verkleinert; die Schwartenbildung tritt deutlicher hervor. Zwecks Klärung der Frage, ob sich nicht subdiaphragmal ebenfalls ein Echinokokkusherd befindet, wurde während der Untersuchung der Magen mit CO_2 aufgeblasen. Der Befund war ein negativer.

Zur Zeit der dritten Röntgenuntersuchung wurde die Sputumausscheidung immer kleiner, um endlich völlig zu verschwinden; es entleerten sich keine Membranen mehr. Die am 15. Februar 1911 vorgenommene Röntgenuntersuchung zeigte, dass an Stelle des grossen runden Echinokokkusschattens ein ringförmiges Gebilde mit hellem Innern zum Vorschein kam, die Schwartenschatten markierten sich noch intensiver. Ausserdem trat die Lungenzeichnung intensiver und mehr dickstrichig hervor. Ende Februar 1911 fing der Kranke von neuem an, ein dickflüssiges gelbes Sputum zu entleeren. Die mikroskopische Untersuchung zeigte folgendes: 15—20 Tuberkelbazillen im Sehfelde, spärliche elastische Fasern.

Diesen Fall hoffe ich auch weiter im Röntgenbilde zu verfolgen.

Der zweite Fall betrifft einen Kranken mit mikroskopisch erwiesener Lungenaktinomykose.

7. April 1910. Patient R., 48 Jahre alt, 6 Monate krank. Mässige Abmagerung, Temperatur bis 39°, Nachtschweiss, eiterig-sanguinolentes Sputum.

Befund: In der Nähe des rechten Sternalrandes eine kleine Fistelöffnung, Zeichen rechtsseitiger Induration des Lungenparenchyms in der Hylus- und rechten Lungenspitzengegend, diffuse Bronchitis, im Sputum reichliche Aktinomycesdrüsen.

Röntgenbefund (siehe Tafel XXXI, Fig. 4): Der Mittelschatten ist verbreitert, links und besonders rechts in der Hilusgegend dichte Schattenmassen. Die peripherischen Konturen

[1]) Mollow, Beiträge zur Röntgendiagnostik des Lungen- und Leberechinokokkus. Siehe diese Zeitschrift, Bd. XV, Heft 3; ebenda das entsprechende Literaturverzeichnis. Albers-Schönberg, Beitrag zur Kasuistik des Lungenechinokokkus, ebenda Bd. XVI, Heft 4.

dieser Schatten sind gegen die Lungenfelder nicht scharf begrenzt, sondern faserig. Die dichten Schatten senden eine Reihe von Strängen verschiedener nicht rein gefässartiger Form in das Lungenfeld herein. Das rechte Spitzenfeld ist verdunkelt und mit intensiven rundlichen Schatten durchsetzt.

Nach der Röntgenuntersuchung machte der Kranke eine intensive Jodkalikur durch. Sein Allgemeinzustand besserte sich merklich; Temperatur während der letzten Wochen und vor der zweiten Röntgenuntersuchung normal; Gewichtzunahme; Sputum wenig und ohne Blut; die Fistelöffnung hat sich merklich verkleinert.

Die zweite am 12. Februar 1911 vorgenommene Röntgenuntersuchung ergab absolut dasselbe Bild.

Das Röntgenbild dieses Lungenaktinomycesfalles ähnelt am meisten dem, welches bei Lymphangitis carcinomatosa beobachtet wird[1]), mit demselben Charakter und wahrscheinlich zum Teil demselben anatomischen Substrate der pathologischen Lungenzeichnung: Blutgefässe, infiltrierte Lymphgefässe und Peribronchialgewebe, denn, wie Baumgarten feststellte, ruft bei Lungenaktinomykose der durch die Bronchialschleimhäute eindringende Strahlenpilz im peribronchialen Gewebe und in den umliegenden Alveolen Rundzelleninfiltration, Bildung von Knötchen und rund um sie herum Bindegewebswucherung mit Narbenbildung hervor[2]).

Der weitere Verlauf dieses Falles ist mir vorderhand nicht bekannt.

Bücherbesprechungen.

Dr. M. Matsuoka-Kioto: **Atlas der angeborenen Verrenkung des Hüftgelenkes in Röntgenbildern.** 60 Bilder auf 10 Tafeln. L. Gräfe & Sillem, Hamburg 1911. M. 8.—.

In diesem Atlas stellt Verf. alle Arten der angeborenen Hüftgelenksverrenkungen dar vom kleinen Kind bis zum Erwachsenen. Die Einflüsse der Reposition, der dauernden Belastung in der schlechten Stellung, der Funktion in dieser sind dargestellt. Der beigegebene und jeder Tafel gegenüberstehende Text ist rein beschreibend, dem Leser wird es überlassen, aus dem Gesehenen seine Schlüsse über den Nutzen und die Möglichkeit der Einrenkung, die Schäden der Nichteinrenkung zu ziehen Zur Einrenkung bediente sich M. nur des unblutigen Verfahrens. Trapp-(Riesenburg.)

Prof. Dr. med. W. Dieck: **Anatomie und Pathologie der Zähne und Kiefer im Röntgenbilde mit besonderer Berücksichtigung der Aufnahmetechnik** mit 52 Textabb. und 251 phot. Röntgenbildern auf 17 Tafeln. Hamburg, Lucas Gräfe & Sillem. 1911. M. 30.—.

Die Zahnheilkunde hat, wie fast alle Disziplinen der Medizin, von der Röntgenkunst schon grosse Vorteile gehabt. Bisher fehlte ein grösseres, die Gesamtheit des Materials umfassendes Werk, der Röntgenologe wie der Zahnarzt waren auf die bis dahin nur sehr spärlichen Angaben in den Lehrbüchern und gelegentlich weit in der Literatur zerstreute Kasuistik angewiesen. D. hat dem Mangel gründlich abgeholfen.

Der Atlas umfasst eine Anzahl musterhafter Bilder in der bekannten vorzüglichen Darstellung durch die neue photographische Gesellschaft.

Der Text geht genau ein auf die Aufnahmetechnik, deren Fehler auf mehreren Tafeln vorgeführt werden und welche erkennen lassen, wieviel gerade bei den Zahnaufnahmen, bei denen es auf Darstellung feinster Strukturen ankommt, die genaueste Befolgung der gegebenen Vorschriften ausmacht. Dem

---

[1]) Otten, Die Röntgendiagnose der Lungengeschwülste. Siehe diese Fortschritte, Bd. XV, H. I; siehe ebenda Tafel II, Fig. 6.

[2]) Baumgarten, Lehrbuch der patholog. Mykologie 1890, zit. nach dem Handbuch der pathogenen Mikroorganismen von Prof. Dr. W. Kolle und Prof. Dr. A. Wassermann, Bd. II, pag. 891. Jena 1903.



allgemeinen wie speziellen technischen Teil ist daher ein breiter Raum (38 S.) gewidmet. Der Wert der Röntgenaufnahme für die Paläontologie, Anthropologie, Entwicklungsgeschichte und normale Anatomie ist kurz dargestellt.

Die Zahnerkrankungen werden nun abgehandelt, zunächst Anomalien der Milchzahnbildung und Resorption, der Zahnentwicklung und Zahnstellung, die Retention der Zähne, wobei wieder auf diagnostische Irrtümer hingewiesen wird.

Die Karies und Resorption an bleibenden Zähnen bildet das nächste Kapitel, während die Krankheiten der Kiefer und Umgegend aus dentalen Ursachen folgen. Als Kontrollmittel für die zahnärztliche Behandlung, für die Entdeckung von Behandlungsfehlern hat sich das Röntgenverfahren ausserordentlich wichtig erwiesen, vielerlei bisher nicht erkennbare Abweichungen, wie z. B. Odontombildung, verborgene Zysten, Wurzelfrakturen lassen sich überhaupt nur röntgenologisch feststellen und der richtigen Behandlung zuführen. Für die Kontrolle nach Replantation und Regulierung von Zähnen, zur Auffindung von Fremdkörpern, Sequestern und andern Kiefererkrankungen ist naturgemäss die Röntgenaufnahme gar nicht zu entbehren.

Alle normalen wie pathologischen Verhältnisse werden aufs reichste, meist durch mehrere Bilder und zum Teil noch durch Textabbildungen neben ausführlichen Krankengeschichten anschaulich gemacht.

Das vorzügliche Werk ist für den modernen Zahnarzt wie für den Röntgenologen unentbehrlich.

Trapp-(Riesenburg.)

O. Hesse: **Symptomatologie, Pathogenese und Therapie des Röntgenkarzinoms.** Heft 10 der zwanglosen Abhandlungen auf dem Gebiete der mediz. Elektrologie und Röntgenkunde. Leipzig, Joh. Ambrosius Barth. 1911. M. 5.—.

Die aus der Kgl. Mediz. Universitäts-Poliklinik (Prof. Dr. Paul Krause) stammende äusserst verdienstvolle Monographie bringt die ausführliche Bearbeitung der in Nr. 2 des XVII. Bandes dieser Zeitschrift enthaltene Publikation Hesses über das gleiche Thema. Es wird auf diese Arbeit verwiesen. H.

Dr. phil. Alfred Wertheimer, Diplom-Ingenieur: **Über Strom- und Spannungsverlauf (Charakteristik) an Röntgenröhren.** Verlag von S. Hirzel, Leipzig.

Seit es in neuerer Zeit der Röntgentechnik gelungen ist, die Röntgenapparate so weit zu vervollkommnen, dass Momentaufnahmen in sehr kleinen Bruchteilen einer Sekunde (siehe: J. Rosenthal, Röntgenaufnahmen in $^1/_{3600}$ Sekunde, Zeitschrift für Röntgenkunde, Bd. XII, 1910) hergestellt werden können, hat der Verlauf der elektrischen Vorgänge an der Röntgenröhre während eines Stromimpulses erhebliches Interesse gewonnen, einerseits für den Röntgentechniker, dem dadurch die Wege gezeigt werden, einen möglichst günstigen Wirkungsgrad der Röntgenröhre zu erreichen, andererseits für den Physiker, dem bisher diese Vorgänge, insbesondere die sogenannte „Charakteristik" der Röntgenröhren nicht bekannt waren, d. h. die Kurve, welche die Beziehung zwischen Klemmenspannung und Stromstärke festlegt. Bis 1907 war diese Frage vollständig unerörtert geblieben, bis J. Rosenthal als erster derartige Untersuchungen angestellt und darauf hingewiesen hat, welche Bedeutung solche Untersuchungen, insbesondere die Kurvenform des Stromes in der Röntgenröhre für die praktische Röntgenologie besitzt; er hat hierzu die Gehrckesche Glimmlichtoszillographenröhre benützt. Mit Hilfe des Schleifenoszillographen haben auch H. Clyde Snoke und W. Duddell Strom- und Spannungskurven an Röntgenröhren aufgenommen; es genügt hier hervorzuheben, dass ganz besonders gegen die Spannungsmessungen bei den letztgenannten Versuchen Einwände zu machen sind, und dass ihre Resultate mit Vorsicht aufgenommen werden müssen.

Die Schwierigkeit einer exakten Darstellung der Kurvenformen von sehr kleinen Stromstärken und hohen Spannungswerten zeigt sich deutlich in den verschiedenen in der vorliegenden Arbeit benützten Messmethoden. Zuerst wird das Versagen der Schleifenoszillographen für diese Zwecke begründet, dann die verschiedenen Methoden beschrieben, die mit einer auf Grund zahlreicher Versuche besonders konstruierten Braunschen Röhre ausgeführt wurden. Auch diese hat sich insbesondere für die Spannungskurvenaufnahmen nicht bewährt, desgleichen genügte auch die Gehrckesche Glimmlichtoszillographenröhre für exakte Kurvenaufnahmen nicht, wie sie für die Darstellung der Charakteristik nötig sind. Bei der Gehrckeschen Glimmlichtröhre treten in dem Wesen des Glimmlichtvorganges begründete Kurvenverzerrungen auf. An einer Glimmlichtoszillographenröhre mit sehr dünndrähtigen Elektroden wurde beobachtet, dass von einer gewissen Stromstärke aufwärts Schichtungen des Glimmlichtes auftreten, die in einer von der Stromstärke regelmässig abhängenden Weise an der Kathode entlang laufen. Die Erscheinung wurde sowohl bei Gleichstrom wie bei Wechselstrom beobachtet und in ihren näheren Verhältnissen untersucht.

Für die definitiven Versuche hat sich am besten die indirekte Methode Jouberts bewährt, die für die vorliegenden Zwecke als Hochspannungskontaktmethode ausgebildet wurde. Man lässt einen synchron mit dem verwandten Wechselstrome arbeitenden Kontaktmacher eine parallel zur Röntgenröhre geschaltete Kapazität aufladen, die nach einigen Perioden auf die im Momente des Kontaktes herrschende Spannungsdifferenz aufgeladen wird. Diese wird in geeigneter Weise durch Elektrometer gemessen und man erhält den Verlauf der Spannung, indem man die Phase des Kontaktmachens durch die ganze Periode hindurch variiert. Den Stromverlauf erhält man, indem man in entsprechender Weise die Spannung an einem induktions- und kapazitätsfreien Widerstande aufnimmt, der von dem Strome durchflossen ist. Es war dabei die Einrichtung getroffen, dem Messbereich durch Parallel- und Hintereinanderschaltung solcher Widerstände rasch wechseln zu können. Durch möglichste Verwendung von Instrumenten, die schnell und ohne Pendelungen einer neuen Gleichgewichtslage zustreben (Wulfsche Elektrometer), durch photographische Registrierung dieser, sowie durch eine Einrichtung, auch bei rotierender Kontaktmacherscheibe die Phase des Kontaktes stetig automatisch variieren zu können, wurde Sorge getragen, die Kurven in einer möglichst kurzen Zeit aufnehmen zu können, da Röntgenröhren bekanntlich bei länger dauerndem Betriebe ihr Vakuum ändern. Besondere Sorgfalt musste natürlich auf vorzügliche Isolation der Hochspannungsleitungen verwendet werden, in gleicher Weise auch auf die kritische Prüfung der Methode im ganzen wie in ihren einzelnen Bestandteilen. Bezüglich der Details sowie der Versuchsergebnisse in ihren Einzelheiten sei auf die Arbeit selbst verwiesen.

Wegen der einfacheren Verhältnisse beschränkte ich mich zunächst auf die Untersuchung mit symmetrischer sinusförmiger Wechselspannung. Es wurden Strom- und Spannungskurven bei Drucken zwischen 45 mm und 0,001 mm an sogenannten Bikathodenröntgenröhren aufgenommen, die in symmetrischer Weise in beiden Halbperioden Röntgenstrahlen erzeugen, und dann die betreffenden Charakteristiken konstruiert. Diese zeigen uns, dass bei niedrigen Drucken, solange es sich um eine Glimmlichtentladung handelt, eine Art Glimmstromhysteresis besteht. Die Spannung verläuft bei wachsendem Strome auf höheren Werten als bei sinkendem, aber nur solange der Druck über 0,5 mm bleibt. Wird der Druck unter 0,5 mm erniedrigt, so beginnen die Charakteristiken mehr und mehr ihren Umlaufsinn umzukehren, derart, dass bei wachsendem Strome niedrigere Spannungswerte durchlaufen werden wie bei sinkendem. Die Charakteristik der Röhre in dem Stadium der Röntgenstrahlenentwicklung nähert sich einer geneigten Ellipse, die entgegen dem Uhrzeigersinne durchlaufen wird; daraus wurde geschlossen, dass sich die Röhre verhält wie ein hoher Widerstand, dem eine Kapazität parallel geschaltet ist. Die Grössenordnung dieser Kapazität wird durch Oberflächenladung der Glaswände vermittelt und durch die Schwärzung dieser besonders beeinflusst.

Die Arbeit wurde im Institut für angewandte Elektrizität der Universität Göttingen bei Herrn Professor Dr. H. Th. Simon ausgeführt. (Autoreferat.)

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

28. **Deutscher Kongress für innere Medizin.** 19.—22. 4. 11 zu Wiesbaden.

Armstrong (London): **Die Radiumbehandlung der Stoffwechselerkrankungen.** Will bei Diabetes, Schrumpfniere und chron. parenchymat. Nephritis mit Radiumemanation glänzende Erfolge erzielt haben.

In der Diskussion bezweifelt dies Loewenthal (Braunschweig), es trete vielmehr nach Emanationsgaben häufig starke, rasch schwindende Sedimentierung in frisch gelassenem Urin auf; ebenso Lippert (Wiesbaden).

Falta (Wien): beobachtete nach Anwendung sehr hoher Dosen (270000 Macheeinh.) eine neutrophile Leukozytose, die von Leukopenie gefolgt war.

Reicher konnte Herabgehen des Blutzuckers bei 3 von 5 Diabetikern nach einstündigem Aufenthalt im Inhalatorium der Charlottenburger Radiogenwerke feststellen.

Kaufmann (Wildungen): Die gelegentliche Albuminurie nach Emanationsgebrauch beweist, dass die Emanation nicht so harmlos ist wie bisher angenommen.

von der Velden (Düsseldorf): Emanationsanwendung erhöht die Gerinnungsfähigkeit des Blutes.

Umber (Altona) kein Einfluss bei Gicht und Diabetes.

Lazarus: **Radiumemanation.** Zur Erhöhung der Aktivität und Konzentration der Emanation im Blut lässt er Sauerstoff in eine Bombe, die Radiumsalz enthält und lässt diesen einatmen. Die Bombe ist positiv geladen um die positiven Zerfallsprodukte des Radiums abzustossen und dem Körper zuzuführen, auch ist es möglich das Radium D., das besonders für den Purinstoffwechsel wichtig ist, für sich auf-

zufangen und zu verwerten. Die Einatmungsluft wird an Emanation durch die damit beladene Ausatmungsluft angereichert, so dass auch die ausgeschiedene Emanation nicht verloren geht.

40. Versammlung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 19.—22. 4. 11 zu Berlin.

Bauer: **Röntgendurchleuchtung ohne Schirm.** Um die Nachteile der falschen Projektion bei der Schirmbenutzung zu vermeiden, umwickelt er die zu durchleuchtenden Körperteile mit Binden, die mit Bariumplatincyanür getränkt sind. Die Feststellung ist dadurch sehr erleichtert.

Ärztlicher Kreisverein Mainz. Sitzung 29. 11. 10.

Probst: **Zur Röntgendiagnose der Lungentuberkulose.** Hauptsächlich verkäste Drüsen geben einen dunklen Schatten. Die Lungentuberkulose beginnt sehr oft am Hilus. Dies ist erst durch Röntgenuntersuchung genau festgestellt. Frühdiagnose, namentlich bei Befallensein des lymphat. Systems ist oft möglich. Im übrigen sind neben den Röntgenverfahren auch alle anderen diagnostischen Hilfsmittel nötig und ersteres nur mit gewisser Vorsicht beim Urteil anzuwenden.

Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Dresden. Sitzung 11. 3. 11.

Noesske: **Scheinbare Nephrolithiasis.** Auf dem Röntgenbild sah man anscheinend einen deutlichen Stein im Nierenbecken mit Fortsätzen, die den Nierenkelchen entsprachen. .Bei Operation totale Nierenschrumpfung und Eiterung, Verschluss des Nierenbeckens, in der Niere verkäster und verkalkter Eiter, Tuberkulose als Ursache.

Medizinische Gesellschaft zu Kiel. Sitzung 2. 2. 11.

Meyer und Pfeiffer: **Über die Röntgendiagnostik des Herzens.** Empfehlung der Teleröntgenographie. Mit Verstärkungsschirm lassen sich schon in 3 Sekunden mit gewöhnlichem Induktorium brauchbare Aufnahmen machen.

Verein für innere Medizin und Kinderheilkunde zu Berlin. Sitzung 15. 5. 11.

Schlesinger: **Eine Aziditätsbestimmung des Mageninhaltes mittels des Röntgenverfahrens.** Wismutmahlzeit, 1 Stunde später Natron. Aus der Grösse der Magenblase soll auf die Azidität geschlossen werden.

Gesellschaft für innere Medizin und Kinderheilkunde zu Wien. Sitzung 11. 5. 11.

Kienböck: **Pulsierende Hilusdrüse.** Schattenherde in den Hilusgegenden, welche Pulsation zeigten, in beiden Lungen streifenförmige, pulsierende Schatten (erweiterte Lungenarterien). Der grössere pulsierende Herd in der Hilusgegend wird als zerfallene Drüse aufgefasst, in welche Blutung aus einer arrodierten Arterie erfolgte.

Rheinisch-westfälische Gesellschaft für innere Medizin und Nervenheilkunde. Sitzung 12. 3. 11.

von der Velden: **Zur Wirkung der Radiumemanation.** Bericht über Einwirkung des Radiums auf fermentative Vorgänge. Genaueres teilt er mit über Beschleunigung des Gerinnungsvorganges durch Einverleibung von Emanation.

Diskussion. Schultze (Bonn): Radium wirkt zweifellos auf manche Krankheitsvorgänge, namentlich der Gelenke, wie er an einem Fall ausführt.

Warburg (Köln): Er und Boden haben schon früher Versuche an Mäusen angestellt, welche alle eine verderbliche Wirkung des Radiums wie der Emanation auf diese Tiere ergaben. In einer Emanationskammer, die sie einrichteten, behandelten sie Gichtiker, 1 Muskelrheumatismus wurden ganz auffallend gebessert. Merkliche Besserung bei 17 Gichtikern, 6 Rheumatikern, 2 Fällen von Ischias.

XIV. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie.

Reifferscheid: **Untersuchungen über die Regeneration durch Röntgenstrahlen geschädigter Ovarien.** Die Ovarien sind gegen R-Strahlen viel empfindlicher wie die Hoden, die zerstörten Follikel regenerieren sich nicht. Die Zellen des Corpus luteum sind sehr widerstandsfähig, selbst nach Schwund aller Follikel, ein Beweis, dass die innere Sekretion auch nach Zerstörung aller Follikel erhalten bleibt.

Diskussion. Heynemann (Halle): Die Röntgenbehandlung in der Gynäkologie muss noch mehr gegen die chirurgische abgegrenzt werden, letztere wird namentlich bei jüngeren Frauen zu bevorzugen sein.

Gauss: **Die temporäre Sterilisation tuberkulöser Frauen durch Röntgenstrahlen.** 10 Frauen im Alter von durchschnittlich 30 Jahren. Applikation von 8 Erythemdosen in 2—3 Sitzungsserien während 4—6 Wochen erzeugten bei 9 Frauen für 1 Jahr dauernde Unfruchtbarkeit, während bei denselben 9 Frauen ein Jahr vorher 7 Schwangerschaften bestanden. Die zehnte Frau war schon bei Beginn der Bestrahlung geschwängert.

Derselbe: **Zur Röntgenbehandlung der Myome.** Eine neue Technik erlaubt durch Filtration aus grosser Nähe sehr wirksame, hochdosierte Tiefenbestrahlung. Dadurch tritt die Klimax schon nach 2—3 Monaten ein. Die Ausfallerscheinungen, wie sie nach Kastration häufig sind, fallen fort. In 3% Erytheme.



Acad. de médecine. Sitzung 9. 5. 11.

Béclère: **Neue Anwendungsart des Radiums.** Radium bromid wird durch Elektrolyse ins Gewebe gebracht durch die unverletzte Haut. Es soll bis 9 cm eindringen und etwa 14 Tage liegen bleiben Ein Erfolg wurde bei Sarkom erzielt.

Verein für innere Medizin und Kinderheilkunde zu Berlin. Sitzung 17. 7. 11.

Lazarus: **Therapeutische Methodik der Radiumemanation.** Die Emanation hat keine chemische Affinität zu den Körpersäften, wird vielmehr nach den physikalischen Absorptionsgesetzen aufgenommen. Sie scheidet sich bei jeder Art der Aufnahme in Darm und Lunge aus und wird wieder sekundär resorbiert. Als rationellstes Verfahren bezeichnet L. Trinken von kleinen Dosen — 200 M.-E. — alle 20 Min. bis 2000 M.-E. Die Haut wird von der Strahlung der Emanation durchdrungen. Per os aufgenommene Emanation geht in den Plazentarkreislauf über, durch die Muttermilch wird sie in kurzer Zeit nach Aufnahme ausgeschieden.

Trapp (Riesenburg).

b) Journalliteratur.

Münchener medizinische Wochenschrift. 1911.

Nr. 19. Behring und Meyer: **Experimentelle Untersuchungen über die Sensibilisierung für Röntgenstrahlen mittels Wärmedurchstrahlung.** Die chemischen Verfahren, Gewebe für Röntgenstrahlen empfindlicher zu machen, versagen mehr oder weniger. Dagegen ist die Blutfülle ein gutes Mittel zur Hervorrufung höherer Empfindlichkeit. Die Verfasser legten durch experimentelle Untersuchungen, hauptsächlich am Kaninchenhoden, die Wirksamkeit der Thermopenetration als Sensibilisierungsmittel fest. Sie fanden, dass sie für sich allein eine bedeutende Hyperämie, mikroskopisch kenntlich an der Gefässerweiterung, erzeugt, ohne irgendeine der für die Röntgenwirkung kennzeichnenden Schäden am Samenepithel hervorzurufen. Dagegen werden in röntgenbestrahlten Hoden der samenbildende Apparat eher und von viel kleineren Röntgendosen geschädigt, wenn sie vorher der Wärmedurchstrahlung ausgesetzt waren. Ein Drittel der sonst nötigen Strahlenmenge bei gleicher Röhrenhärte reichte schon dazu aus. Die Verfasser weisen auf die von Müller-Immenstadt schon praktisch verwandte Methode hin, gegen Röntgen unempfindliche bösartige Geschwülste durch Thermopenetration empfindlich zu machen. Woraus sich die erhöhte Empfindlichkeit blutreicher gemachter Organe erklärt, ist noch nicht festzustellen.

Nr. 22. Dessauer: **Zur diagnostischen Qualität des Röntgenbildes.** Durch Anwendung von Filtern konnte v. Jaksch harmonischere Bilder herstellen. D. hat Untersuchungen über den physikalischen Vorgang dabei angestellt und fand J.s Angaben bestätigt. Namentlich Benutzung von Filtern aus der Silbergruppe geben gute Resultate.

Nr. 23. Werner und Caan: **Elektro- und Radiochirurgie im Dienste der Behandlung maligner Tumoren.** Es handelt sich um Fulguration und Röntgenbehandlung, Thermopenetration oder Kombination dieser Verfahren hauptsächlich bei der Behandlung örtlicher Rezidive. — Die Fulguration hat nicht das gehalten, was sie nach den enthusiastischen Berichten ihres Erfinders versprach, jedoch wird sie bei gewissen Fällen mit Nutzen als Unterstützungsmittel anderer Verfahren angewandt. Die Forestsche Nadel dient mit gutem Erfolg als Ersatz des Messers bei Exstirpation vieler Geschwülste, wenn sie nicht in unmittelbarer Nähe grosser Nerven und Gefässe liegen. Sie verhütet eine Aussaat von Geschwulstkeimen in den Wundrändern. Die Röntgenbehandlung wird mit grossem Nutzen als Nachbehandlung bei offener Wunde angewandt, intraabdominelle Organe sind gegebenenfalls vorzulagern, so dass sie unmittelbar bestrahlt werden können Auch unter der Haut gelegene Geschwülste werden durch Umnähung der Haut der Bestrahlung zugänglicher gemacht. Die Bestrahlung vor der Operation hat im allgemeinen wenig Nutzen, in vereinzelten, besonders günstigen Fällen kann man durch sie inoperabele Geschwülste der Operation zugänglich machen.

Stierlin: **Die Radiographie in der Diagnose der Ileocöcaltuberkulose und anderer Krankheiten des Dickdarms.** Durch Röntgenaufnahme fünf bis sechs Stunden nach der Wismutmahlzeit lässt sich die Diagnose auf Verengerung des unteren Dünndarmabschnittes stellen. Sind im Blinddarm oder den darauf folgenden Dickdarmabschnitten Erkrankungen vorhanden, die mit Verdickung der Wandungen, Versteifung derselben oder Geschwürsbildung im Darm einhergehen, so fehlt in den befallenen Teilen der sonst nach fünf bis sechs Stunden dort vorhandene Schatten des Wismuts und findet sich schon jenseits der erkrankten Teile. Tuberkulose des Blinddarms und aufsteigenden Dickdarmschenkels ist durch dies Verhalten gekennzeichnet, die Diagnose lässt sich mit Röntgenuntersuchung auch dann stellen, wenn sie klinisch unmöglich ist. Auch im übrigen Dickdarm fehlt der Schatten, falls oben beschriebene Krankheitsvorgänge in ihnen sitzen. Das Fehlen des Schatten erklärt St. aus der lebhafteren Bewegung der erkrankten und daher gereizten Abschnitte. Sie lässt das Wismut sich nicht ablagern. Einige Krankengeschichten teilt Verfasser ausführlich mit. Bei allen Fällen wurde die röntgenologische Diagnose durch die Operation bestätigt.

Kaufmann und Kienböck: **Über den Rhythmus der Antrumperistaltik des Magens.** (Vortrag



a. d. Röntgenkongress 1911.) Es hat sich kein Zusammenhang zwischen Magenchemismus und Motilität auffinden lassen, auch die Pulsfrequenz steht mit ihr in keinem deutlichen Zusammenhang, wie die sorgfältigen Untersuchungen der Verfasser beweisen.

Nr. 24. Reicher und Lenz: **Adrenalinanämisierung als Hautschutz in der Röntgentherapie.** Kurz vor der Bestrahlung wird in die zu schützende Hautpartie eine Mischung von Adrenalin (1:1000) mit $^1/_2$ $^0/_0$ Novacain und physiologischer Kochsalzlösung so eingespritzt, dass der ganze Hautbezirk völlig abblasst. Dann kann man ohne Schaden eine volle Erythemdosis und am nächsten oder kurz darauf folgenden Tag eine zweite volle Erythemdosis verabfolgen, ohne die Haut zu schädigen. Selbst Kinderhaut verträgt diese Strahlenmenge. Wenn man nach der zweiten Erythemdosis 18 Tage wartet, kann man wieder eine Serie geben. Natürlich wird jedesmal frisch Adrenalin angewandt. Das Anwendungsgebiet der Adrenalinanämie ist die Behandlung tiefliegender bösartiger Geschwülste.

Nr. 25. v. Lichtenberg und Dietlen: **Die Darstellung des Nierenbeckens und Ureters im Röntgenbild nach Sauerstofffüllung.** Das Nierenbecken füllt sich mittels Ureterenkatheters vollkommen mit Sauerstoff, den man während der Aufnahme weiter zuströmen lässt. Überschuss fliesst durch den Ureter nach der Blase ab. Das Gas verdrängt den Urin völlig, so dass das Nierenbecken sich entfaltet und genau das gleiche Bild gibt wie bei Kollargolfüllung. Irgendwelche Gefahren bestehen nicht, namentlich nicht die der Luftembolie. Bei Untersuchung auf Nierensteine leistet das Verfahren vorzügliche Dienste. Krankengeschichten.

Nr. 27. Bucky: **Zur Dosimetrie der Röntgenstrahlen.** Das Kienböcksche Quantimeter ist ungenau und hat ihm eine Verbrennung gezeitigt. Kienböck selbst teilte auf Anfrage mit, dass das in letzter Zeit fabrizierte Dosimeterpapier der Skala nicht entspreche, auch habe B. versäumt, gleichzeitig ein anderes Dosimeter anzuwenden. — Bei derartiger Ungenauigkeit und dem Bedürfnis, noch mit Kontrollapparat zu arbeiten, sollte der K.sche Apparat am besten ganz aufgegeben werden, zumal er keineswegs besonders einfach ist. (Ref.)

Nr. 28. G. Schwarz: **Zur Physiologie und Pathologie der menschlichen Dickdarmbewegungen.** Über die Bewegungen des Dickdarms war von der Röntgenära so gut wie nichts bekannt. Holzknecht hat zuerst röntgenologisch die Dickdarmbewegungen untersucht und fand, dass keine dauernde, sondern nur ganz seltene, blitzartige Bewegung stattfindet. Schw. hat nun seine Untersuchungsergebnisse aus einer schon länger fortgesetzten Untersuchungsreihe in vorliegender Arbeit zusammengefasst. Er fand zunächst, in Übereinstimmung mit direkten Beobachtungen von Braam Hoockgeest, dass der Darm durchaus nicht bewegungslos ist wie Holzknecht meint, sondern dass dauernd kleine Bewegungen der Haustra stattfinden, wie man durch Aufnahme von Schirmpausen in regelmässigen Abständen gut feststellen kann. Diese Bewegungen, die dauernd über den ganzen Dickdarm laufen, vergleicht er mit den pendelnden Bewegungen des Dünndarms, sie gehen nach beiden Seiten des Darmes um einen festen Fusspunkt vor sich, gleichen somit einer stehenden Welle. Ihre Aufgabe besteht nach Schw. Beobachtungen in Mischung des Darminhalts. Holzknecht hat aber doch recht, wenn er grosse, schnell verlaufende Bewegungen des Dickdarms sah. Solche treten vor und nach der Defäkation auf, sind subjektiv als Bewegungen im Leib, oft verbunden mit Darmgeräuschen, wahrnehmbar und kommen auch unabhängig von der Kotentleerung vor, wenn abnorm zusammengesetzter Darminhalt — durch zu schnelles Hineinbefördern aus den oberen Darmabschnitten — das Kolon reizt. Die Förderung des Darminhaltes im Ganzen hängt ab 1. von der vis a tergo, 2. von den kleinen, 3. den grossen Bewegungen, 4. dem intraabdominellen Druck. Versuche, bei welchen die gesamte Muskulatur des Dickdarms entfernt wurde, ergaben, dass dessen Inhalt doch ungehindert weitergeht. Der Druck und die lebendige Kraft, die ihm vom Dünndarm mitgeteilt sind, reichen zur Fortbewegung des Inhaltes aus. Die kleinen Bewegungen walzen den Kotinhalt aus, ähnlich wie einen Teig, und da sie nach unten normalerweise abnehmen, fördern sie ebenfalls die Kotsäule nach unten. Die grossen Bewegungen treten regelrecht nur bei der Kotentleerung ein, bei Darmkoliken, Durchfällen usw. sind sie jedenfalls auch vorhanden. Die Bauchpresse wirkt nur im Augenblick der Gas- und Kotentleerung. Durch Schw. Untersuchungen scheint die Frage der habituellen Obstipation ihrer Lösung näher gerückt. Er fand bei diesem Leiden in gewissen Fällen eine wesentliche Steigerung der kleinen Darmbewegungen. Dadurch wird die Verteilung der Kotsäule gestört, die in die tieferen Abschnitte gerückten Teile werden zurückgeschoben. Das Krankheitsbild deckt sich etwa mit den von Fleiner „spastische Obstipation" genannten, Schw. schlägt dafür den Namen Hyperkinesia coli dystopica vor. Eine Folge der unrichtigen Verteilung, welche den Inhalt länger im Darm lässt, ihn in kleine Ballen zerteilt und dadurch seine Oberfläche vergrössert, ist die schon von Schmidt festgestellte bessere Ausnutzung. Dass Enteroptose häufig die Ursache der Verstopfung ist, konnte Schw. ebenfalls feststellen. Bei Stenose des Dickdarms konnte er die Ansammlung von Flüssigkeit in der Erweiterung vor der Verengung und plötzlich eintretende starke Verengung (Dickdarmsteifung) mit Ausweitung des Teils unmittelbar vor der Stenose sehen. In einem Nachtrag in Nr. 30 erwähnt Schw. noch Beobachtungen von Singer (Wiener Kl. W. 1908, Nr. 51), der mit dem Rektoskop direkt die kleinen Darmbewegungen beobachtete.



Nr. 29. Sticker und Falk: **Zur Radium-Fermentherapie.** Durch Injektion von Radiolkarbenzym ist kürzlich eine Tetanusinfektion mit tödlichem Ausgang hervorgerufen worden. Die Verfasser weisen nach, dass bei dem verwandten Präparat der Zusatz von Gelatine und seine flüssige Form die Ursache der Infektion war, dass dagegen trockenes Karbenzym, insbesondere das Präparat von Freund und Redlich sich dauernd steril erwiesen haben.

Görl: **Röntgenologisches zur Erklärung der Menstruation.** Durch die röntgenologische Behandlung der Myome und zweier Fälle von langdauernder Metrorrhagie bei jungen Mädchen, die schon nach einmaliger Bestrahlung von Erfolg war, erklärt G. die Menstruation für eine durch innere Sekretion der Ovarien erzeugte Funktion der Uterusschleimhaut. Die innere Sekretion der Eierstöcke beginnt zur Zeit der Pubertät, erzeugt die sekundären Geschlechtscharaktere. Zur Zeit der Eireife ist dies Sekret in geringem Grade verändert, so dass es vom Antagonisten nicht gebunden werden kann, und löst so die Menstruation aus. Ändert sich das chemische Verhalten stärker oder ruft unregelmässige Eireifung Störungen der Sekretion hervor, so treten Störungen auch im Ablauf der Regel ein, dies alles unter Voraussetzung eines gesunden Uterus. Eine andere, von dem normalen Verhalten auch nicht sehr weit gelegene Änderung des Ovarialsekrets gibt den Reiz zur Myombildung und Herzbeschwerden.

Deutsche medizinische Wochenschrift. 1911. Nr. 19.

Stuertz: **Über den Begriff „Röntgen-Momentaufnahme" und über Prüfung der Röntgenapparate auf ihre Fähigkeit, Momentaufnahmen sich bewegender innerer Organe zu liefern.** Der Begriff der „Momentaufnahme" ist unbestimmt und nicht genügend festgelegt. In den folgenden Untersuchungen weist St. nach, dass eigentliche Momentaufnahmen hauptsächlich für die herz- und gefässpulsatorischen Verschiebungen innerer Organe in Betracht kommen, da diese beseitigt werden müssen, um scharfe Umrisse der abgebildeten Organe zu erzielen. Natürlich schwankt die dazu nötige Zeit innerhalb gewisser Grenzen, die sich nach der Schnelligkeit der Bewegung richten. St. rechnet die nötige Zeit für einzelne Aufnahmen aus. $^1/_{60}$—$^1/_{360}$ Sekunde, sind, je nach Schnelligkeit der Herzbewegung nötig, um völlig scharfe Aufnahmen zu machen. Durch ebenso kurze Aufnahmen können auch die anderen inneren Organe — Lungenhilus, Magen, Darm — frei von gefässpulsatorischen Verwaschungen dargestellt werden. Zum Messen der Belichtungszeit und Prüfung der Apparate, ob sie als Momentapparate anzusprechen sind, benutzt St. eine mit Film bezogene, schnell rotierende Trommel, auf welcher das Bild einer feststehenden Nadel röntgenographisch abgebildet wird. Er fordert, dass bei Angabe von Momentapparaten und Aufnahmen stets die Belichtungszeit mit angegeben wird.

Nr. 21. Telemann: **Untersuchungen über die röntgenologische Darstellbarkeit von Steinen des harnleitenden Apparates.** T. stellte im Anschluss an einen Untersuchungsfall, bei welchem zystoskopisch nachgewiesene zahlreiche Steine röntgenologisch nicht zu finden waren, Versuche und Berechnungen über die Darstellbarkeit der verschiedenen in Betracht kommenden Stoffe an. Er geht aus von dem Grundgesetz, dass ein Gegenstand nur darstellbar ist, wenn er höheres oder niederes Absorptionsvermögen für Röntgenstrahlen hat als seine Umgebung. Demgemäss prüfte er kleine, zusammengepresste Würfel von reinen Steinsubstanzen in gleichhohen Schichten von Wasser, das als Hauptkörperflüssigkeit am meisten in Betracht kommt. Es liess sich nun theoretisch errechnen, welche dieser Stoffe einen Schatten geben mussten. Die Versuchsergebnisse stimmten mit der Rechnung gut überein. Aus der Rechnung ergab sich z. B. die interessante Tatsache, dass reine Zystinsteine, obwohl aus organischer Substanz bestehend, doch darstellbar sind, was gelegentlich früher schon festgestellt war. Manche Steine — Oxalatsteine, Karbonatsteine — geben stärkere Schatten, als rechnerisch zu erwarten. Dies beruht auf dem Röntgenschen Absorptionsgesetz.

Kersten: **Orthodiagraphische Untersuchungen über die Herzgrösse bei Tuberkulösen.** Brehmer behauptet schon, dass die Anlage zur Tuberkulose auf zu kleinen Herzen beruhe. K. untersuchte 104 normal, 25 schlecht ernährte Schwindsüchtige aller Stadien, von denen 62,5 bzw. 88% zu kleine Herzen aufwiesen. Namentlich die hohe Zahl kleiner Herzen bei gut Ernährten, oft bei erst kurzem Bestehen der Krankheit und bei fortgeschrittener Krankheit und gutem Ernährungszustand spricht dafür, dass ein primär zu kleines Herz für die Veranlagung zur Lungentuberkulose wichtig ist.

Nr. 22. von Bencrúr: **Über einen nach Gebrauch einer Radiumemanationskur wesentlich gebesserten Fall von Sklerodermie.** Bei dem mit einer Lungenspitzenerkrankung behafteten Mädchen bestand Verhärtung der Haut der Hände, Vorderarme, Unterschenkel und des Gesichtes, ausserdem Arthritis der Finger. Durch eine lä.gere Trinkkur mit Radiogenwasser etwas über zwei Monate, je 1000 M.-E. täglich, wurde der Zustand wesentlich gebessert. Eine Fibrolysinkur war voraufgegangen, hatte aber allein keinen Erfolg gehabt. Eine Hämoptoe zwang die Kur zu unterbrechen. Es zeigten sich dann wieder beginnende Versteifungen der Gesichtshaut.

Nr. 25. Cohn: **Zur Physiologie und Pathologie der Verdauung.** Die Funktion der Speiseröhre ist durch das Röntgenverfahren einigermassen aufgeklärt worden. Es hat sich herausgestellt, dass sie keine sehr kräftige Peristaltik hat, sondern nur kleine Zusammenziehungen besitzt. Feste Bissen bleiben



leicht an der Kreuzungsstelle mit den Aortenbogen und unmittelbar hinter den Herzvorhöfen hängen. Flüssigkeit kann vorbeipassieren, ohne dass die festen Bissen gelöst werden. Verschluss der Speiseröhre macht ein anderes Röntgenbild, wenn er gutartig als wenn er bösartig ist. Bei bösartiger Geschwulst sieht das blinde Ende stets spitz-zapfenförmig aus. C. konnte auch Verwachsungen und Verschiebungen der Speiseröhre durch Erkrankung in der Nachbarschaft nachweisen. Diese Zustände machten sehr eigentümliche, zunächst schwer deutbare Bilder. Bei Cardiospasmus bleibt die Wismutspeise längere Zeit im erweiterten Ösophagus, um dann plötzlich bei Eröffnung des Magenmundes in den Magen hinabzugleiten. Die Cardia kann aber auch offen stehen. In einem solchen Fall standen die Speisen von dem Pylorus bis in den Hals hinauf als zusammenhängende Säule. Die Magenform ist sehr verschieden, am Leichenmagen anders als an dem gefüllten des Gesunden, dem leeren oder luftaufgeblasenen. Er führt dann noch Beobachtungen über Luftschlucken, Verätzung des Pylorus an und bespricht die Arten der Probemahlzeit, die er teils mit Fleisch teils mit Gemüse anstellt. Als Sichtmarken nimmt er Wismutkapseln und zwar jedesmal eine die untersinkt und gleichzeitig eine die schwimmt. Dann kann man gleichzeitig den tiefsten Punkt des Magens und den Flüssigkeitsspiegel sehen. Die Kapselmethode leistete auch bei Feststellung des Sanduhrmagens gute Dienste. Dass spastische Zustände des Magens auf Geschwür hindeuten, gibt C. zu, fand aber nicht, dass dem Geschwür gegenüber eine tiefe Kontraktionsrinne liegt, wie Haudek behauptet. Die Dünndarmbewegungen sind noch wenig erforscht. Sie gehen sehr schnell vor sich, jedoch konnte er auch einen Zustand beobachten, bei welchem die Dünndarmschlingen ähnlich der haustralen Segmentation des Dünndarms zusammengezogen waren. Die Dickdarmfunktion bietet auch noch mancherlei Rätsel. Er hält die Beobachtung Holzknechts von der plötzlichen, einmaligen Zusammenziehung und Fortbewegung des Inhalts über eine grosse Strecke nicht für allgemein zutreffend. Nur bei der Defäkation und ähnlichen Zuständen — z. B. plötzlicher Bewegung des Darms durch Angst — kommt s. Ans. n. diese Art vor. Sonst sind auch noch andere Kontraktionen da und namentlich schreibt er den Darmgasen eine wichtige Aufgabe, namentlich für die Hemmung der Fortbewegung des Inhaltes zu, wie er an Beispielen nachzuweisen sucht. Dass durch die verschiedenen Füllungszustände der Baucheingeweide deren Lage gegenseitig beeinflusst wird, ist sicher. Selbst auf Lunge und Herz können stärkere Gasansammlungen stark verdrängend einwirken. Aus der ganzen Arbeit geht die grosse Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung der Bauchorgane hervor.

Pick: **Über einen geheilten Fall von chronischer Stirnhöhleneiterung.** Beschreibung eines Falles von längere Jahre bestehender Stirnhöhleneiterung mit starker eitriger Absonderung, welcher in kurzer Zeit durch radiumemanationshaltige Luft, die in verdünntem Zustand eingeatmet wurde und der Adrenalinnebel beigemischt war, zuerst schnell gebessert, dann geheilt wurde. Die Hauptwirkung schreibt P. zuerst der verdünnten Luft zu, Adrenalin und Emanation haben die Wirkung wesentlich unterstützt.

Zeitschrift für Röntgenkunde und Radiumforschung. Bd. 13, H. 7.

Winkler: **Über cartilaginäre Exostosen.** Kurze anatomische und entwicklungsgeschichtliche Übersicht über Bau und Entstehung dieser Geschwulste. Beschreibung und Röntgenbild von zwei Fällen, welche gelegentlich bei Rekruten gefunden wurden. Bei den von ihm beobachteten Kranken ermüdeten die befallenen Gliedmassen auffallend schnell.

Krause: **Zur Kenntnis der Schädigung der menschlichen Haut durch Röntgenstrahlen.** 1. Überempfindlichkeit der Haut gegen Röntgenstrahlen. Für den Röntgenotherapeuten hat die Überempfindlichkeit die gleiche Bedeutung wie eine echte Idiosynkrasie, die von den meisten Röntgenologen geleugnet wird. Erkrankte Haut, auch die Haut bei manchen an Allgemeinerkrankung Leidenden, z. B. leukämische, neurodermitische, ist ausgesprochen überempfindlich. — Bei einer wegen Menstruationsbeschwerden mit Röntgen behandelten Frau wurde die Haut schon durch ungefähr $^1/_8$ der Erythemdosis im zweiten Grade verbrannt. Die Haut war auffällig weich und pigmentarm. Irrtum ist ausgeschlossen, da sehr genau gemessen wurde. 2. Zwei Fälle von Verbrennung der Handflächen nach Röntgenbehandlung von Schweisshänden. Beidemal sind dauernde, schwere Hautveränderungen zurückgeblieben, welche die Betroffenen schwer schädigen. 3. Beitrag zur Kenntnis des Röntgenkarzinoms. Kurze Übersicht über sämtliche bisher bekannt gewordenen Fälle, im ganzen 74. Eine Anzahl konnte Kr. histologisch untersuchen: Sichere Röntgenkrebse davon sind 54, davon aus Deutschland 13, Amerika 26, England 13, Frankreich 2, 13 unsichere Fälle, 27 auf Lupusgrundlage entstandene Krebse. Sichere Karzinome: 26 Ärzte und Krankenpfleger usw., 24 Röntgentechniker, vier Patienten sind betroffen. Die Dauer von der ersten Bestrahlung bis zur Entwicklung des Krebses betrug durchschnittlich 9, von der ersten Dermatitis bis zum sicheren Karzinom $7^1/_4$, von der ersten Dermatitis bis zum wahrscheinlichen Karzinom $4^1/_2$ Jahr. Am häufigsten fand sich der Röntgenkrebs an Händen und Fingern. Die Haut, welche den Boden des Krebses bildete, war nie gesund. Stets ging Dermatitis, Narbe, Geschwür vorauf. Der Krebs entwickelte sich meist am Geschwürsrand, seltener vom Geschwürsgrund oder auf atrophischer Haut. In 26% bildeten sich Metastasen. Von ganz sicheren Röntgenkrebsen sterben $20^1/_3$%, von unsicheren und komplizierten $19^1/_3$, von Lupusröntgenkrebsen $19^1/_2$. Es folgt die



kurze Beschreibung des histologischen Baues. Das Röntgenkarzinom hat grosse Ähnlichkeit mit dem Xeroderma pigmentosum solare. — Bei der Behandlung bewährte sich am besten gründliches Ausscheiden im Gesunden mit nachfolgender Transplantation.

Nr. 5. M. Fraenkel: **Über Quantimeterstreifenversuche bei der gynäkologischen Behandlung mit Röntgenstrahlen.** Sehr eingehende Versuche an anatomischen Präparaten, Tieren und dem lebenden Menschen. Sie beweisen, dass die von F. hergestellte Schutzplatte ihren Zweck erfüllt. Zu näherem Referat ungeeignet.

Groedel & Seyberth: **Uber Schlingenbildung des Colon descendens bei Verstopfung.** Beschreibung von drei Fällen, bei welchen das Colon descendens eine oder mehrere Schlingen bildete und verlängert war. Wahrscheinlich ist die abnorme Länge des absteigenden Dickdarmschenkels das primäre, die Verstopfung durch sie bedingt.

Nr. 6. Rosenthal: **Über Präzisionsröntgenaufnahmen.** Sie sind im Gegensatz zur Kontrastaufnahme von höchst erreichbarer Schärfe, beides vereinigt, würde das Ideal ergeben. Er bespricht dann die Vorteile und das Anwendungsgebiet der Präzisionsaufnahme.

Günther: **Zur Pathologie des Os naviculare pedis.** Isolierte Erkrankungen des Kahnbeines sind selten. Es kommen vor: 1. Die Köhlersche Erkrankung, bestehend in isolierter Verkrüppelung des Knochenkerns. Soll nach K. ziemlich häufig sein. 2. Infektionen. Tuberkulose, Osteomyelitis. Keine Angaben in der Literatur. 3. Brüche; a) isolierte. Sichere Fälle sind 12 veröffentlicht; b) nichtisolierte. Vier Fälle bekannt, aber anzunehmen, dass sie öfters vorkommen als isolierte. 4. Isolierte Verrenkungen, fünf Fälle. 5. Os tibiale externum. Die Anatomie, vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte werden kurz besprochen. Das Os tib. ext. verschmilzt oft mit dem Kahnbein, das dann mehr medial hervorragt. Dass das gut entwickelte Os tib. ext. Beziehungen zu Plattfussbeschwerden (Blecher) oder zum „Tanzschaden“ (Haglund) hat, trifft nach G. nicht zu. — Nach G. kommt die Abnormität in etwa 3% untersuchter Fälle vor, nach Pfitzner, der mehr Material untersuchte, in 10%. 17 Fälle aus der Literatur, ein selbstbeobachteter werden mitgeteilt.

Theurapeutische Monatshefte. XXXV, Nr. 6.

Menadowics: **Die Bedeutung der radioaktiven Gasquelle von Franzensbad für den Internisten.** Schon 1826 richtete Adler ein Badehaus für Gasbäder ein, in welchem die Badenden in Vertiefungen sassen, in welche die Kohlensäure einströmte. Die Kohlensäure wirkt durch die Kleider hindurch auf den Körper. Die Gasbäder wurden mit Erfolg damals schon bei einer Reihe von Erkrankungen angewandt, die heute mit Emanation wirksam behandelt werden. Es stellte sich durch entsprechende Untersuchungen heraus, dass das Gas stark radioaktiv ist. Die Emanation lässt sich von der Kohlensäure trennen und konzentrieren. Es soll jetzt ein Emanatorium eingerichtet werden.

St. Petersburger medizinische Wochenschrift. 1911. Nr. 24.

Bernheim und Dienpart: **Behandlung der Tuberkulose mit radioaktivem Jodmenthol.** Szendoffz benutzt zum Einspritzen bei Tuberkulösen folgendes Mittel:

Peptonisiertes Jod	0,0075
Menthol	0,0006
Radium-Bar. Chlorid in äther. Lösung	$^1/_{10}$ gtt.

Die Einspritzung, in die Glutäen gemacht, ist völiig schmerzlos und wird ausgezeichnet vertragen. Sie wird in einzelnen Serien von je 4 Wochen mit 14 Tagen Pause vorgenommen. Zunächst hebt sich der Appetit des Kranken, dementsprechend steigt das Körpergewicht. Husten und Auswurf vermindern sich, ein deutlicher Einfluss auf die tuberkulosen Herde ist nachweisbar, namentlich bei äusseren Tuberkulosen. Häufig wird Heilung, stets Besserung erzielt, selbst in schweren Fällen. Die Bazillen werden spärlicher und färben sich schlecht. Leider ist keine Bezugsquelle des Mittels mitgeteilt.

Nr. 13. Kemen: **Gicht und Radiumtherapie.** Referent geht zunächst näher auf die heute feststehende Theorie der Gicht als Störung des Purinstoffwechsels ein. Das schwerer lösliche Mononatriumurat wird durch das Radium in leichter lösliches verwandelt, daher steigt bei entsprechende Kur sofort die Ausscheidungszahl für Harnsäure. K. benutzt die Kreuznacher Kur, die wesentlich unterstützt wird durch einen purinfreien Küchenzettel der mitgeteilt wird. Die Erfolge waren sehr gut, zum Teil ausgezeichnet.

Surgery gynecology and obstetrics. XII. H. 4.

Braasch: **The radiograph shadow and cystoscope.** In zweifelhaften Fällen leistet das Zystoskop, der Uretere-Katheterismus und die Collargolinjektion des Nierenbeckens und Harnleiters wesentliche Dienste zur genaueren Feststellung des Ursprungs zweifelhaften Schatten der Ureter in Nierengegend.

Archives of the Roentgen ray. Nr. 130.

Scott: **Notes on a case of X-ray dermatitis with a fatal termination.** Kranken- und Leidensgeschichte von E. Wilson, der als Laienassistent am Londoner Hospital in der Röntgenabteilung be-



schäftigt war. Besonders auffällig war in den späteren Stadien die Knochenzerstörung an den Fingern, die teilweise von Regeneration begleitet war. Der Amputation des Mittelfingers folgte bald Achseldrüsenschwellung, die Ausräumung der Drüsen war erfolglos und W. starb am 1. 3. 11. Seit Entstehen der ersten Dermatitis waren etwa $10^1/_2$ Jahre vergangen. (Siehe diese Zeitschrift Seite 168.)

Wertheim-Salomonson: **The milliampèremeter and Roentgen light**. S. Fortschritte. Febr. 1911.

Holland: **The X-ray diagnosis of subphrenic abscess.** Bei reinem subphren. Abscess ist die Lungenstruktur gut erhalten, nur das rechte Zwerchfell steht etwas höher und ist unbeweglich oder nur wenig beweglich. Niemals kann die Diagnose allein aus dem Röntgenbefund gestellt werden.

Nr. 131. Jones: **Sprengels deformity.** Röntgenbilder von 2 Fällen von angeborenem Schulterblatthochstand.

Jordan: **Oesophageal peristaltic.** Während für gewöhnlich die Bissen allein durch die Schwere und die vis a tergo des Schluckes durch die Speiseröhre fahren, sah J. richtige Peristaltik bei einem Fall von tiefem Verschluss der Speiseröhre. Die Welle lief etwa 6 cm in der Sekunde. Das Hindernis konnte nicht überwunden werden. War der Bissen unten angekommen, so spritzte er in dünnem Strahl wieder bis in den Pharynx, dann begann die Peristaltik von vorne.

Nr. 132. Towsey: **A device for regulating on X-ray tube from a distance.** Einrichtung, um mittels eines federnden Drahtes, der durch einen Faden bewegt wird, die Regulierfunkenstrecke in Tätigkeit zu setzen.

Albers-Schönberg: **Teleroentgenography and sustantaneous Roentgenography**. Beschreibung des Verfahrens und Hervorhebung der Vorteile. Trapp (Riesenburg).

Archives of the Roentgen ray. Bd. 16, S. 106, 1911.

Sewall Cabot: **Die Benutzung hochgespannten Gleichstroms zur Erzeugung von Röntgenstrahlen.** Zunächst wird darauf hingewiesen, einen wie grossen Fortschritt es für die Bestimmung einer jeden röntgenologischen Dosis darstellen würde, wenn man die Röhre mit konstanter Spannung, d. h. also mit hochgespanntem Gleichstrom, betreiben könnte. Dann liesse sich nämlich jede solche Dose unmittelbar durch die Spannung an den Enden der Röhre, sowie durch den durch sie hindurchfliessenden Strom, den Abstand des Objekts und die Bestrahlungszeit bestimmen. Auch die Absorptionskoeffizienten der einzelnen Organe für die verschiedenen Härtegrade der Strahlung müssen sich dann weit genauer angeben lassen als bisher, wo man es wegen der veränderlichen Spannung von den Enden der Röhre stets mit einer Mischung von Strahlen verschiedenen Durchdringungsvermögens zu tun hat. Verfasser gibt auch einige einfache Methoden an, wie man diese Koeffizienten messen kann. Vor allem zeigt derselbe aber auch einen Weg, um der Erzeugung hochgespannten Gleichstroms näher zu kommen. Dieser Weg besteht darin, dass man die Schwankungen der einzelnen Stromstösse eines Hochspannungsgleichrichters durch Vorschaltung einer Induktionsspule beseitigt. Der Strom soll dann auch die Antikathoden der Röhren weit mehr schonen als z. B. der des Induktors, was darauf zurückgeführt wird, dass bei dem Induktor die Momentanwerte des Stromes sehr viel höher sind als die Durchschnittswerte und daher hier auch sehr viel stärkere momentane Wirkungen auf die Antikathode ausgeübt werden. Die Spannung an den Enden der Röhre misst Verfasser mit einem elektrostatischen Voltmeter und findet so, dass die Gleichstromspannungen der gebräuchlichen Röhrenhärten zwischen 30000 und 90000 Volt liegen. In den theoretischen Darlegungen des Verfassers ist allerdings irrtümlich angegeben, dass die Energie der Kathodenstrahlen proportional dem Quadrate der Spannung an den Enden der Röhre ist, während sie der ersten Potenz dieser Grösse proportional geht, und so muss dann auch in den Intensitätsformeln des Verfassers überall v statt v^2 gesetzt werden. Walter (Hamburg).

Medizinische Klinik. 1911. Nr. 28.

Levy-Dorn: **Zur Röntgenuntersuchung des Herzens.** Der Verfasser beschreibt einen Apparat, der die Ausführung der Teleröntgenographie zu erleichtern vermag. Er ähnelt den Zielkontrolapparaten für die Gewehre unseres Heeres, und wird von C. Beez in Berlin angefertigt. Ausserdem teilt der Autor mit, dass nach seinen gemeinschaftlich mit Herrn Möller ausgeführten Untersuchungen die Herzgrösse Gesunder im Durchschnitt ca. 1 cm weniger als das $1^1/_4$fache der rechten Faust oder die Summe von Handbreite und rechtem Gliede des Mittelfingers auf der rechten Seite beträgt.

Nr. 30. Rudolf Kaufmann und Rudolf Kienböck: **Über Schichtung der Speisen im Magen.** Die Verfasser studierten mit Hilfe der röntgenologischen Untersuchungsmethoden die Frage nach der Anordnung der Speisen im menschlichen Magen. Diese Versuche konnten nach ihrer Ansicht nur über die Anordnung der Speisen kurz nach ihrer Aufnahme in den Magen brauchbare Resultate ergeben, während die Anordnung der Speisen während der Verdauung selber kein Gegenstand ihres Studiums sein konnte, da die beigemengte Wismutmenge, welche die Speisen im Magen kenntlich macht, während der Verdauung aus den Speisen herausfällt, und so die Anordnung der Speisen, auch wenn sie weiterhin bestehen bleiben, unkenntlich machte. Sie legten sich daher die Frage vor, ob der menschliche Magen die Fähigkeit besitzt, Speisen, welche nacheinander eingenommen sind, in gesetzmässiger Weise in seinem



Inneren anzuordnen. Sie stellten ihre Versuche mit dickbreiigen und festen Speisen an, und zwar an vier gesunden Männern. Sie fanden, dass bei diesen Personen eine Konstanz in der Anordnung von Nahrungsportionen in dem Magen, welche nacheinander genossen wurden, auftrete. Die Anordnung ist eine derartige, dass die früher gegebene Nahrung die später genossene schalenförmig umgibt und dass sich ausserdem etagenförmige Schichten im Magen bilden, durch welche die erstgenommene Nahrung gegen das Antrum pylori abgedrängt ist.

Nr. 33. Lachmann: **Die Bedeutung der hochradioaktiven Quellen im Lichte der modernen Emanationstherapie.** Lesenswerte Arbeit, welche unter anderem eine gute Tabelle von H. Mache und St. Meyer über die Radioaktivität österreichischer Thermen enthält. Daraus ergibt sich, dass mehr als 82% aller Quellen des ganzen deutschen Sprachgebietes nur bis zu 10 Macheeinheiten Emanation pro Liter Wasser enthalten. Damit könne man keine Emanatorien grösseren Unfanges speisen, denn ein Emanationsgehalt von 5 Einheiten in einem Raume von 100 cbm würde die Zerstäubung einer Wassermenge von nicht weniger als 60 cbm Wasser von 10 cbm Einheiten erfordern. Daher sollten nur die besonders stark radioaktiven Quellen zur Einrichtung von Emanatorien verwandt werden. Die 3 stärksten bis jetzt bekannten Quellen sind die Gasteiner Grabenbäckerquelle, die Landecker Georgenquelle und die Baden-Badener Büttquelle. Paul Krause (Bonn).

Medizin. Klinik. 1911. Nr. 24.

H. Virchow: **Das Verhalten des Navikulare bei Flexionsbewegungen der Hand.** Entgegen der traditionellen Lehre, dass die Knochen der proximalen Reihe des Karpus eine feste Einheit bilden, hat Verfasser bereits 1902 gezeigt, dass bei Flexionsbewegungen (Flächenbewegungen) der Hand, besonders bei Dorsalflexion, das Navikulare weiter bewegt wird wie das mit ihm verbundene Lunatum. Die jetzige Mitteilung schliesst sich an jene Versuche an, indem sie sich mit der Volarflexion beschäftigt und auch die Dorsalflexion von neuem in Betracht zieht. Von anderer Seite war behauptet worden, dass zwischen den einzelnen Knochen jeder Karpalreihe keine so weitgehende Beweglichkeit bestehe, dass ihr bei irgendeiner Bewegung ein nennenswerter Einfluss auf die Gesamtbewegung zugeschrieben werden könne. Aber bereits von Herm. von Meyer war 1873 darauf hingewiesen, dass „das Os naviculare in freierer Beweglichkeit eine gewisse Selbständigkeit besitzt". Verfasser hat immer betont, dass die vier Knochen der distalen Karpalreihe und überdies das zweite und dritte Metakarpale untereinander festgebunden sind, den festen Kern der Hand bilden; dass dagegen, was Partialbewegungen der Karpalknochen anbetrifft, 1. das Pisiforme gegen das Triquetrum vergleitet, 2. das Triquetrum gegen das Lunatum bei seitlicher Bewegung vergleitet, 3. eine Drehung des Naviculare gegen das Lunatum bei Flexionsbewegung stattfindet. Die Untersuchungen, die Verfasser über letzteren Punkt anstellte, sind mit Hilfe des „Skelettverfahrens nach Form" plus dem Röntgenverfahren geschehen. Die Röntgenaufnahmen liess er an seiner eigenen Hand von drei verschiedenen Röntgenspezialisten herstellen. Das Resultat war, dass in allen drei Fällen sich das Navikulare erheblich weiter flektiert fand als das Lunatum, und zwar einmal um 60,5, einmal um 64, einmal um 63,5 Grad. Analoge Ergebnisse fand Verfasser bei den entsprechenden Skelettpräparaten nach Form. — Drei Pausen nach Röntgenaufnahmen mit eingezeichneten Messlinien erläutern die Röntgenuntersuchungsergebnisse, desgleichen drei Skizzen das Skelettverfahren nach Form.

A. Köhler (Wiesbaden).

Archives d'Electricité médicale. Nr. 307.

L. Duhain: **Radiumtherapie der Syringomyelie.** Referat unter Mitberücksichtigung eigener Beobachtungen über die Erfolge, welche Radium- und Röntgenbehandlung bei der Syringomyelie erzielen. D. hält es für sicher erwiesen, dass die Bestrahlungen durch Gliabeeinflussung erhebliche Besserung bzw. Stillstand des deletären Prozesses zur Folge haben. Zur Anwendung gelangen harte, lokalisierte Strahlungen, ev. mit schräger Strahlenprojektion. Wenn nicht Erfolge nach mehreren (bis vier) Sitzungen erzielt werden, setzt man das Röntgenverfahren am besten aus. Die Besserungen dokumentieren sich auf motorischem Gebiete als Zunahme der Muskelkraft, auf sensiblem Gebiet im wesentlichen als Nachlassen der Schmerzen. Veränderung der sensiblen Störungen (Zurückgehen der anästhetischen Zonen, der Temperaturstörungen) ist, ganz abgesehen von der schwierigeren Beurteilung seltener zu notieren.

G. Heumann: **Der elektrische Geschmack.** Die Intensität des sauren Geschmacks hängt von der Zahl der H-Ione ab, die in der Zeiteinheit die Papille treffen. Elektrische Ströme, deren positive Ladung von der Zunge berührbare Flächen trifft, rufen bei verhältnismässig geringer Stromstärke recht intensiv saure Empfindungen hervor. Durch Applikation von elektrischen Strömen lassen sich Säureempfindungen, Chiningeschmack usw. verstärken.

Nr. 308. H. Chéron: **Die Radiumtherapie der Uterusfibrome.** Die Technik der Fibrombehandlung mit Radium hat zwei Gesichtspunkten Rechnung zu tragen: zunächst ist frühzeitige Menopause zu erstreben, die Weiterbehandlung hat dann dafür Sorge zu tragen, dass die Menopause erhalten bleibt. Die Radiumbehandlung ist deshalb nur bei gewissen kleineren interstitiellen Fibromen (Anteversion des Uterus, Uterusgrösse bis zu der Grösse eines graviden Uterus vom 3. Monat) anwendbar. Die Radium-

träger werden in den Cervicalkanal eingeführt. Die Wirkung kann durch Applikation von Radiumträgern auf das Abdomen unterstützt werden. Metritis, Retroversion des Uterus, Sklerose des Collum uteri erschweren die Radiumbehandlung oder machen sie unmöglich. Gelingt es durch die Radiumbehandlung Aufhören der Menstruation und der Hämorrhagien herbeizuführen, so ist weiter zu berücksichtigen, ob Rückbildung der Myome statthat. Ist dies nicht der Fall, so ist erneute Radiumbehandlung, eventuell chirurgisches Eingreifen notwendig. Die Gefahren der Radiumbehandlung bestehen in dem Auftreten von Dermatiten usw. Um diese zu vermeiden, ist auf Eintreten von Reaktionen zu achten bzw. es sind von vornherein geeignete Filter zu benutzen. Zweifellos wirkt die Radiumbehandlung schmerzstillend, hämostatisch und ätiologisch (Rückbildung der Fibrome). Dabei spielen offenbar direkte Wirkungen (auf die Gefässe und auf die Zellen der Geschwülste) sowie indirekte Effekte (auf die Ovarien) eine Rolle. Starke Anämie bei abundanten Blutungen, gewisse Polypenformen (insbesondere maligne Evolution), zu jugendliches Alter (Gefahr der Menopause) kontraindizieren die Radiumtherapie.

Laquerrière und Guilleminot: **Elektrotherapie und Radiotherapie des Uterusfibromyoms.** Zweifellos können Uterusmyome durch elektrische Ströme allein, sicherer aber durch die Kombination elektrischer Heilmethoden und der Röntgenbestrahlung günstig beeinflusst werden. Faradische Ströme bei vaginaler Applikation wirken direkt hämostatisch, Elektrolyse bedingen bei geeigneter Dosierung konstante Ströme (Einführung der Elektroden ins Cavum uteri) und beeinflussen so kaustisch die kranke Mucosa. Obgleich Radium (durch lokale Behandlung der Uterusinnenfläche) oder Röntgenotherapie ohne Unterstützung durch elektrische Ströme Uterusmyome und ihre Beschwerden günstig verändert, bevorzugen L. und G. die kombinierte Behandlung. Dabei erscheint es indiziert speziell bei jüngeren Individuen, die Radiotherapie zunächst nur versuchsweise in Anwendung zu bringen, da mit den ungünstigen Folgen einer verfrüht eintretenden Menopause zu rechnen ist. Dagegen ist die vorzeitige Sterilisation (Menopause) bei älteren Jndividuen ein erstrebenswerter Effekt. Es empfiehlt sich recht hohe Dosen in einer Sitzung bereits zu applizieren und eine sehr durchdringungsfähige Strahlung (zweckmässige Filtration) zu verwenden. Möglichst ist zu versuchen, von verschiedenen Hautbezirken aus die gleiche Tiefenwirkung zu erzielen. Dabei ist es gar nicht notwendig, die Strahlenkegel stets auf die Ovarialgegenden zu konzentrieren. Wenn es auch wahrscheinlich ist, dass die Wirkung der Radiotherapie auf Beeinflussung der Ovarien in erster Linie bezogen werden muss, sicherlich werden durch die Bestrahlungen auch die Gefässe der Neubildungen, ebenso wie die jungen proliferierenden Zellen mitbetroffen und damit direkt zur Rückbildung veranlasst. Die ersten günstigen Erfolge der Radiotherapie treten in relativ früher Zeit (weniger als 2 Monate) auf, zuerst nehmen die Hämorrhagien ab, dann zessieren die Menses, endlich (nach 2 bis 3 Monaten) nimmt die Grösse der Fibrome ab. Dass das Allgemeinbefinden sich rasch bessert und dass die direkt auf die Fibrome zu beziehenden Störungen schwinden, ist selbstverständlich. Bei jüngeren Personen ist eventuell Weiterbehandlung mit mehr weniger langen Intervallen notwendig.

Wullyamoz: **Die Extraktion von Nadeln.** W. hat seine früher publizierte Methode (Arch. d'Electr. méd. 1906) der Nadelextraktion unter ständiger Kontrolle durch Leuchtschirmbeobachtung weiter geübt und verbessert. Den wesentlichen Fortschritt seiner Methodik erblickt er darin, dass er neuerdings an Stelle der Kocherschen Extraktionspinzette eine rechtwinklig gebogene Fasszange verwendet, welche den Einblick auf die gefasste Nadel ständig durch die Branchen hindurch gestattet. Ebenfalls neu und praktisch ist das Anlegen von zwei kleinen Wunden, einer, die die Einführung der Zange erlaubt und einer zweiten, welche senkrecht zur Spitze der gefassten Nadel gesetzt wird und damit die Nadelextraktion mittels einer zweiten Pinzette in der Längsrichtung der Nadel gestattet.

Babinski, Charpentier et Delherm: **Die Radiotherapie der Ischias.** In vier Fällen von Ischias hatte die radiotherapeutische Behandlung vollen Erfolg, nachdem zuvor die sonst gebräuchlichen Methoden der Ischiasbehandlung vergeblich versucht worden waren. Die publizierten Beobachtungen betrafen z. T. recht schwere Neurititen mit Skoliose und mit Erloschensein des Achillesreflexes. Verwandt wurden harte Röhren, bestrahlt wurde die Lumbosakralregion, sowie die Gesässmitte. Die Gesamtdosis, die in 6–8 Sitzungen appliziert wurde, betrug 5 H ca.

Nr. 312. G. A. Weill, Vincent und Barré: **Der Voltaschwindel.** Der Voltaschwindel wird von dem Bogengangsapparat aus vermittelt. Normaliter tritt nach Reizung mit dem konstanten Strom neben subjektiven Empfindungen eine Kopfneigung nach der Anode zu auf. Mit dem sogenannten Voltaschwindel verbindet sich stets Nystagmus. Auftreten abnormer Richtung der durch den galvanischen Strom ausgelösten Schwindelerscheinungen gestattet die Annahme funktioneller Läsion bzw. organischer Erkrankung der Bogengänge. Artefiziell lässt sich Kopfneigung nach der Gegenseite (Neigung zur Kathode) erzeugen, wenn man den Baranyschen Kaltwasserversuch anstellt, ehe man galvanisch erregt. Einseitige komplette Bogengangszerstörung hat einseitige Neigung des Kopfes nach der gesunden Seite zur Folge, einerlei wie man den Stromeintritt gestaltet. Komplette, doppelseitige Zerstörung der Bogengänge bedingt völliges Aufhören des Voltaschwindels.

A. Frimaudeau: **Radioskopische Diagnostik der Ösophagusstenosen.** Die radioskopische Diagnostik der Ösophagusstenosen ist die überall seit langen Jahren geübte Methode: Anwendung von Wismutmilch,



-brei oder -obladen, schräge Durchleuchtung. Es muss befremden, dass Fr. noch immer Bismut. subnitr. verwandt hat, das in Deutschland mit Recht als gefährlich verpönt ist. Die Radioskopie — das zeigen eine Reihe von Berichten und Abbildungen — gestattet die lokale Diagnose eines Hindernisses. Manchmal wird es zweifelhaft bleiben, ob organische Stenose oder spastische Zustände vorliegen. Häufig ist es radioskopisch unmöglich, die Art des Hindernisses (benigner oder maligner Tumor, Narbenstenose) zu erkennen. Die Radioskopie bedarf genauer, klinischer Daten. Im allgemeinen übrigens sammeln sich die Wismutmassen oberhalb der Stenose bei Tumor mit schüsselförmiger Verjüngung an, während die konische Form mehr bei Narbenstenosen konstatiert wird.

Nr. 313. Paul Aubourg: **Radiographie des Darmes.** Es ist wichtig, bei den Darmradiographien sich zu vergegenwärtigen, dass recht erhebliche Unterschiede in den Lagebeziehungen sich ergeben, je nachdem ob man die Patienten in stehender oder liegender Position radiographiert. Der Photographie geht zweckmässig eine radioskopische Untersuchung voraus. Wenn man sich gewöhnt, die photographische Kontrolle anzuschliessen wird man öfters konstatieren, dass dem Gesichtssinn eine Reihe von Feinheiten entgehen. Aub. verwendet für die Röntgenuntersuchungen Bismut. carbon. und verabfolgt 100 g pro dosi, einerlei, ob eine Wismutmahlzeit (zur Darstellung des Magen- und Dünndarmverhaltens) oder ob ein Einlauf (Öl oder Gummilösung) appliziert wird (Darstellung des Colons). Es gelingt nur zuweilen, nach Wismutmahlzeit das Duodenum zur Darstellung zu bringen. Das Duodenum stellt sich am besten in seinen vier Abschnitten bei Horizontalaufnahmen ein. Der im Liegen in die Höhe rückende Bulbus duodeni liegt dann auf der Mitte des zweiten Lumbalwirbels auf und der Übergang der dritten horizontalen zur vierten (nach links aufsteigenden) Portion ist auf diese Weise überhaupt nur sichtbar zu machen. Totale Ptosen des Duodenums und besonders in Erscheinung tretende Ptosen des Bulbusteiles (Fixation des Angulus duodeno-hepaticus) finden sich in gleicher Weise. Eine Gesamtdarstellung des Dünndarms (man beachte die Kerckringschen Falten) dürfte nur ausnahmsweise möglich sein. Aub. hat einen derartigen Fall bei Gastroenteroanastomose beobachtet. Gewöhnlich kann man nur kleinere oder grössere Dünndarmpartien photographisch reproduzieren. Bilder des Cökum und der Iliumeinmündung kann man öfters vier Stunden nach Einnehmen der Wismutmahlzeit erhalten. Bei den Colonaufnahmen ist zu beachten, dass das Quercolon gewöhnlich als nach oben konkave Schleife sich abbildet (deren Konkavität bei Aufnahme in Horizontallage sich abflacht), dass die Flexura sinistra höher steht als die Fl. dextra, dass bei stehender Stellung häufig beide Flexuren sich nach oben durch eine Gasblase begrenzen. Manchmal kann es erwünscht sein, dass Colon nach beiden Methoden (nach Einlauf und nach Mahlzeit) zur Darstellung zu bringen. Das einfachere und schonendere Verfahren stellt zweifellos die Klysmenmethode dar.

Bulletin médical. Mai 1911.

Maxime Ménard: **Röntgenologie und legale Medizin.** In dem Aufsatz — Röntgenologie und legale Medizin — handelt es sich um eine Polemik Ménards gegen Béclère. M. hält die Radioskopie, sobald es sich um legale Feststellungen handelt für wertlos. Die gesetzliche Verwendung setze objektive Feststellungen, also Radiogramme, die von verschiedenen Beurteilern eintönig gedeutet werden können, voraus. Auf radioskopischer Untersuchung basierende Beobachtungen seien wertlos. Eine besondere Stellung nehmen allenfalls die gewöhnlich in Bewegung befindlichen Organe ein. Die Zuziehung von Röntgenexperten vor Gericht verlange, dass mehr Gewicht auf die Röntgenkenntnisse zu legen seien, denn auf die Kenntnisse in der Medizin. (U. a. setzt M. an der Hand einer Abbildung und eines Schemas auseinander, dass Hohlräume mit Flüssigkeit und Luft im Thorax in sitzender Stellung zu photographieren seien!!)

Journal de Radiologie. April 1911.

Alban Köhler: **Riss der Bicepssehne.** Sturz auf die Knie mit Überbeugung im Gelenk hatte, wie es zunächst den Anschein hatte, einen Kniegelenkserguss zur Folge. Da noch längere Zeit Störungen zurückblieben, vorübergehend Gehschwierigkeiten bestanden, wurde u. a. auch eine Radiographie gemacht. Die Untersuchung der Radiogramme gestattete die seltene Diagnose eines Abrisses des äusseren Kopfes der Bicepssehne. Diese Diagnose war auf Grund des Röntgenogrammes möglich, da die Dislokation des Sesamknorpels sicher erkennbar war. Das Sesambein der äusseren Bicepssehne konnte aus seiner eiförmigen Gestalt, sowie seiner grossen Dichtigkeit sicher erkannt werden.

Archives d'Electricité médicale. Nr. 309.

A. Siredey: **Die Behandlung der Fibromyome des Uterus.** S. betont, dass sich Fibromyome am ehesten bei Kranken feststellen lassen, deren Ernährung und Zirkulation gewisse Störungen aufweist. Es ist deshalb verständlich, dass eine geregelte Lebensweise (vegetarisches Régime) (Alkoholabstinenz) das Wachstum bestehender Tumoren hintanhält. Von solchen vorbeugenden Massnahmen abgesehen, abgesehen auch von dem chirurgischen Eingriffe, der bei maligner Entartung stets indiziert ist, ist die Radium- und Radiotherapie des Fibromyoms die Methode. Der Einfluss dieser neuen Behandlungsmethode (auf die Blutungen, auf das Ovarium [trockene Sterilisation]) ist so unbestreitbar, wie die Deutung der



Wirkung schwierig ist. Sobald übrigens die Irradiationen erfolglos sind, sobald Hämorrhagien eintreten, sind chirurgische Massnahmen angezeigt.

René Desplats: **Die Enteritis mucosa.** Desplats plädiert für die elektrische Behandlung der Enteritis mucosa, bei der er drei Typen (Colitis mit Obstipation, mit Diarrhöe und mit Wechsel von Diarrhöe und Obstipation) unterscheidet. Als elektrische Verfahren sind die Methoden nach Doumer (konstante Ströme mit brüsken Stromwendungen bis 150 Milliamp.), oder nach Laquerrière-Delherm (Galvanofaradisation) und die Methode der Anwendung nicht unterbrochener konstanter Ströme gleichwertig. Die günstigen Resultate der elektrischen Behandlung der Schleimkoliken führt er auf die nervöse Wirkung (Sympathicus) zurück. Die elektrische Behandlung soll schmerzberuhigend wirken und die Magen-, Pankreas- und Darmsekretion anregen.

Nr. 310 Delherm: **Behandlung der Ischias.** Als Methoden der Ischiasbehandlung empfiehlt D. Galvanisation, Hochfrequenzströme und Thermopenetration, Heissluft- und Lichttherapie, sowie Radiotherapie. Er betont, dass bei manchen hartnäckigen Fällen nur der Wechsel der Behandlungsmethode helfe. Jedenfalls solle aber in allen refraktären Fällen, wenn die anderen Methoden versagt hätten, der Versuch mit der Radiotherapie nicht versäumt werden (diese Darstellung ist sehr einseitig, da es abgesehen von den referierten Methoden noch eine ganze Reihe verschiedener anderer Verfahren der Ischiasbehandlung gibt, die je nach Lage des Falles zu versuchen sind).

Douarre: **Die isolierte Fraktur der Querfortsätze.** Literarische Besprechung der mitgeteilten Beobachtungen von radiographisch sichergestellten Frakturen der Querfortsätze und Mitteilung einer eigenen Beobachtung. In dem mitgeteilten Fall waren neben einer Rippenfraktur die drei Querfortsätze der obersten Lumbalwirbelsäule der linken Seite durch direkte Stosswirkung (Kette eines Ziehbrunnens) frakturiert worden. Als Charakteristika des Abrisses der Querfortsätze bezeichnet D.: Schmerzen anfangs ohne, später mit bestimmter Lokalisation, die in das Abdomen und die unteren Gliedmassen ausstrahlen, Beschränkung der Beweglichkeit der Wirbelsäule, Skoliose, eigenartige Lagerung und Bewegungsanomalien, die durch die Ruhigstellung der Wirbelsäule veranlasst werden. In dem mitgeteilten Falle hatten zudem noch besondere Sensibilitätsstörungen bestanden, Hyperästhesien und Anästhesien, die durch Reizung bzw. Zerstörung der befallenen hinteren Wurzeln hervorgerufen waren.

Nr. 311. Rodès: **Die Röntgenfrühdiagnose der Gravidität.** R. ist der Meinung, dass es mit Hilfe der von ihm angegebenen Methode unter Benutzung des von ihm konstruierten Plattenträgers gelinge, bereits in den ersten Schwangerschaftsmonaten die Graviditätsdiagnose zu stellen. (Ist das nötig? Wie weit werden durch derartige Verfahren Fruchtschädigungen bedingt? Ref.) Das Verfahren von R. beruht darauf, dass die photographische Platte bzw. der Film in der Vagina liegt, und dass die Röhre mittels einer Kompressionsblende der eingeführten Platte möglichst nahe gebracht wird. Der Filmträger gestattet die Aufnahme und sichere Befestigung einer Platte von 7,5 cm Länge, 4 cm Breite und 2 cm Dicke. Durch Verstellung des Plattenträgerendes kann die nutzbare Breite auf 8–9 cm erhöht werden. R. reproduziert die Aufnahme eines nach seiner Methode aufgenommenen Fötus von höchstens drei Monaten. In der übrigens sehr schlechten Reproduktion sind die Knochenschatten, die R. gesehen haben will, nicht sicher erkennbar.

H. Dominici und H. Chéron: **Die Radiumbehandlung der tiefen Karzinome.** Häufig kann es notwendig werden, maligne Tumoren mittels der Radiumbehandlung zu beeinflussen, insbesondere dann, wenn ein chirurgischer Eingriff nicht mehr möglich ist, wenn er nicht ratsam ist, oder endlich, wenn eine kombinierte Therapie wünschenswert erscheint. Die Radiumanwendung kann mittels Elektrolyse, mittels Emanation, mittels Injektionen oder endlich mittels direkter Bestrahlung erfolgen. Voraussetzung ist eine genaue Kenntnis der Strahlungen, welche die verwandten Substanzen aussenden, sowie der Modifikationen, die man durch geeignete Filtration erreichen kann. Dass die Radiumbestrahlungen ganz abgesehen von den regressiven Wirkungen auf den Tumor und dadurch bedingten Folgeerscheinungen ganz ausgezeichnete Einwirkungen auf die Schmerzen ausüben können, ist sicher.

Bull. et Mémoires de la société de Radiol. de Paris. Nr. 25.

Haret: **Sarkom des Schlüsselbeins.** Kasuistische Mitteilung. Bei einem jungen Mädchen wurde durch konsekutiv fortgesetzte Röntgenbestrahlung ein Sarkom der Schultergegend in keiner Weise modifiziert. Dagegen gelang es durch Ioneneinführung von Radium, die grosse Geschwulst verhältnismässig rasch zur Rückbildung zu bringen. Der günstige Effekt wurde sogar durch eine inzwischen eintretende Pneumonie nicht gestört.

H. Guilleminot: **Die Verbreitung der X-Strahlen.** Bereits früher hat G. darauf hingewiesen, dass die sekundär austretenden Strahlen keine neue Strahlenart darstellen, sondern dass es sich um diffus sich verbreitende X-Strahlen handle. Die neue Mitteilung beschäftigt sich mit der Intensitätsberechnung solcher sekundär aus den bestrahlten Teilen austretender Strahlungen. Im wesentlichen hängt diese Intensität von der der eintretenden Strahlenmenge ab und lässt sich mit Hilfe der von G. berechneten Absorptionstabellen (Aluminiumstreifen) berechnen.



Darbois u. Paul Chevalier: **Polydaktylie.** Kasuistische Mitteilung eines Falles von Polydaktylie. Es bestand nicht nur eine Vermehrung der Finger; an dem einen Fusse konnten auch sechs Zehen festgestellt werden. Die Exzessivbildung hatte sich übrigens ausschliesslich auf die Finger beschränkt. Den überzähligen Gliedern entsprach keine Vermehrung der Metacarpi bzw. Metatarsi. Andere Missbildungen fehlten nicht nur bei dem betreffenden Individuum, sondern auch in der Familie.

M. P. Darbois u. Paul Chevalier: **Sporotrichosen.** Durch Sporotrichosis kann klinisch vollkommen das Bild der Spina ventosa tuberculosa erzeugt werden. Die verschiedenen Stadien der periostalen Knochenneubildung, der Rarefikation, eventuell der Restitutio ad integrum lassen sich radiographisch gut verfolgen. Eine diagnostische Klärung des oft recht schwer ätiologisch zu deutenden Krankheitsbilds ist lediglich röntgenographisch nicht möglich (zwei einschlägige Mitteilungen).

G. Barret und G. Leven: **Der Magen im Stehen und im Liegen.** Die Beurteilung des Magenverhaltens hat nicht nur mit der Lage des Organs, mit dem Modus der Anfüllung, sondern auch mit den durch verschiedene Position (Liegen und Stehen) bedingten besonderen Veränderungen zu rechnen. Die Lagebeeinflussungen der Magenlage und eventuell der Magenform werden gemeinhin nicht genügend gewürdigt. Bei gesunden, normalen Individuen ändert der gefüllte Magen weder Richtung noch Form, wenn das Individuum die Horizontallage einnimmt. Der Magen stellt sich aber etwas höher im Abdomen ein, als der Position im Stehen entspricht. Bei fetten Personen und bei ausgedehntem Kolon stellt sich der Magen bei liegender Versuchsperson quer ein und steigt erheblich höher hinauf, als man es sonst festzustellen gewohnt ist. Der atonische Magen ändert seine Form und seine Höhe ganz erheblich, je nachdem, ob man im Liegen oder im Stehen untersucht. Ganz abgesehen davon, dass der Magen nicht die Inhaltsmassen formt, sondern dass eher das Umgekehrte der Fall ist.

Nr. 26. I. Belot: **Sporotrichose der Tibia.** Kasuistische Mitteilung. Die Sporotrichose hat mit Gummiknoten des subkutanen Gewebes begonnen, erst spät bildete sich eine Sporotrichose des unteren Tibiadrittels aus, die ihren Ausgang vom Periost nahm.

Louis Delherm: **Knochenrarefikation.** Die röntgenologische Diagnose der Knochenrarefikation ist noch durchaus unsicher. Als Beleg für diese Anschauung bringt D. die Mitteilung zweier Fälle von Osteomyelitis, die als Syphilome, Folge arterieller Embolie, Hydatidenzyste usw. gedeutet worden waren. Gelegentlich ist auch die sichere Abgrenzung von Knochen- bzw. Periosttumor schwierig.

Lomon: **Atrophie des Naviculare und Plattfuss.** Koexistenz von Atrophie des Naviculare und Plattfuss. Über die Beziehungen beider Affektionen zueinander werden theoretische Spekulationen angestellt.

Oesternes: **Variationen der Magenform und Magenlage.** Die Magenuntersuchung im Liegen vermag Aufschlüsse über die Beweglichkeit des Magens, insbesondere die des Pylorus, über die Magenform, die Kontraktilität, insbesondere die der grossen Kurvatur, sowie endlich über den Modus der Entleerung zu geben. Es ist zweifellos, dass der gefüllte Magen im Liegen bei normalem Verhalten einige Zentimeter höher steht als im Stehen. In Horizontallage stellt sich der Magen, einerlei ob man die Bauchlage oder die Rückenlage einnehmen lässt, etwas schräger ein als im Stehen. Der Magen zeigt je nach der zugrunde liegenden Affektion recht grosse Formvarietäten. Die Lage und Faltung der grossen Kurvatur, die Stellung des Pylorus (der im Liegen etwas mehr nach rechts rückt als im Stehen) wechselt im einzelnen. Im Liegen kann man öfters isolierte Kontraktionen der grossen Kurvatur in toto beobachten. Die Entleerung vollzieht sich im Liegen rascher und in etwas abweichendem Modus als im Stehen. (In der Diskussion wird besonders von Aubourg darauf hingewiesen, dass die Unterschiede in Angaben und Auffassung zum Teil dadurch bedingt sind, dass die Angaben nicht orthodiagraphisch gemacht sind und dass für die Diagnose der Ptose weniger Berücksichtigung der Form als des Entleerungsmodus wichtig sei.)

Colanéri: **Ptosis gastrica und intestinalis.** Es ist nicht gerechtfertigt, auf Grund röntgenologischer Daten Ptose zu diagnostizieren. Weder die Magenlage, noch die Magenbeweglichkeit (Manöver von Chilaiditi) gestatten die sichere Diagnose. Nur die Übereinstimmung der radiographischen mit den klinischen Daten berechtigen die Diagnose Ptose. Die Funktion ist wichtiger als die Beurteilung auf Grund von Zustandsbildern.

Belot und Woiman: **Magenlage bei einer Milzzyste.** Eine enorme Milzzyste hatte Verdrängung des Magens zur Folge. Die Verdrängung in die rechte Bauchhälfte zusammen mit der Kompression des Magens durch die Zyste liess sich röntgenoskopisch und röntgenographisch ausgezeichnet zur Darstellung bringen.

J. Belot: **Reproduktion der Arteria femoralis.** Eine Radiographie der unteren Extremität brachte die Arteria femoralis in ihrem ganzen Verlauf, sogar mit der Art. profunda zur Darstellung. Zeichen allgemeiner Arteriosklerose fehlten übrigens.

Journal de Radiologie. 1911. Juni.

Kaisin-Losleyer: **Fractura femoris beim Fötus.** Oberschenkelfrakturen beim Neugeborenen sind sehr selten. K. konnte fünf Tage post partum bei einem Kinde eine doppelseitige Oberschenkel-



fraktur feststellen. Da auf der einen Seite bereits deutlicher Kallus vorhanden war, ist K.-L. geneigt, anzunehmen, dass mindestens die eine Fraktur im Uterus ante partum erfolgt war. Über die Ursache der Brüche liess sich etwas Bestimmtes nicht feststellen. Die Heilung erfolgte auch ohne Anwendung besonderer Schienung.

Lejeune: **Ein Fall von Myelämie.** Bericht über einen $3\frac{1}{2}$ Jahre beobachteten und wiederholt radiotherapeutisch behandelten und beeinflussten Fall von Myelämie. (Die Vorstellung und Anschauung des Autors, dass über $3\frac{1}{2}$ Jahre behandelte Myelämien, die man dann noch demonstrieren könne, eine Seltenheit seien, ist irrig. Wenigstens in Königsberg könnte man jedes Jahr Fälle zeigen, die bis zu $5\frac{1}{2}$ Jahren beobachtet wurden. Patienten, die länger als sechs Jahre nach Beginn der Röntgenbehandlung lebten, hat Ref. allerdings nicht beobachtet.)

Max Levy-Dorn: **Radiographische Untersuchung des Schädels.** Kasuistische Mitteilungen: Krankengeschichten und Radiogramme (die übrigens schlecht wiedergegeben sind). Die Mitteilung bringt einen Fall von Hypophysistumor, ein Hirngumma, eine Schädelfraktur, eine Schussverletzung usw.

M. I. Wunderlich: **Radiotherapie des Rhinoskleroms.** In 16 Fällen hatte die Radiotherapie von bis dahin auf andere Weise fruchtlos behandelten, z. T. recht fortgeschrittenen Rhinoskleromfällen (Schleimhaut) erhebliche Besserung, bzw. Heilung zur Folge. Die einzelnen Sitzungen liegen beträchtliche Zeit (ein Monat) auseinander; die in einer Sitzung verabfolgten Dosen entsprechen Farbe B des Radiometers bzw. Nr. 1 Bordier. Verwendet wurden mittelharte Strahlungen. Die Anodendistanz betrug 15—22 cm.

Moreau: **Gabelhand.** Bericht über eine Missbildung mit entsprechenden Röntgenogrammen. In der rechten Hand fehlte Index, Medius und Ringfinger, zusammen mit den entsprechenden Metacarpalia, in der linken war nur der Mittelfinger ausgefallen. Durch Syndaktylie bzw. tief greifende Trennung der beiden allein ausgebildeten Finger resultiert eine Gabelform der Hand. Ein Name, der auch am ehesten die Abnormität dem begrifflichen Verstehen nahe bringt.

Lejeune: **Peritoneale Steine.** In drei Fällen hatten sich im Anschluss an abdominale Operationen Konkremente im Peritoneum gebildet. Dieselben waren nach Form, Aussehen und Opazität Nierensteinen sehr ähnlich, so dass die Möglichkeit der Verwechslung gegeben gewesen wäre. Derartige Beobachtungen mahnen dazu, bei Nierenradiographien an die Möglichkeit des Vorhandenseins peritonealer Konkremente zu denken (Anamnese).

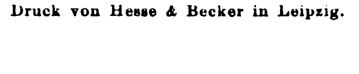
American Quarterly of Röntgenology. April 1911.

Sidney Lange: **Die X-Strahlenbehandlung der vergrösserten Thymus.** L. hat wiederholt (vier ausführliche Mitteilungen) Kinder mit dem Symptomenkomplex der Thymusvergrösserung erfolgreich radiotherapeutisch behandelt. Es waren durchweg Kinder im Säuglingsalter, bzw. in den ersten Lebensjahren, die neben dem Befunde der Atemstörung (Kompression) deutliche Dämpfung hinter dem Manubrium sterni und Schatten im Röntgenbilde oberhalb des Herzens, zumeist daneben noch Lymphocytose zeigten. Die Bestrahlungen erfolgten zweimal wöchentlich, die Behandlung wurde zwei Monate lang fortgesetzt. Dass die Röntgenbehandlung das Thymusgewebe wesentlich alteriert, wurde experimentell durch Bestrahlung der Thymusregion junger Kaninchen und nachfolgende anatomische Kontrolle erwiesen. (Versuche, die übrigens ausführlicher und exakter auf Veranlassung des Ref. von Erika Peters bereits 1910 publiziert sind: Band XVI dieser Zeitschrift.)

Bulletin of the Johns Hopkins Hospital. Juli 1911.

H. Kennon Dunham, Walter W. Boardman, Samuel Wolman: **Die stereoskopische Untersuchung der Brustorgane mit besonderer Berücksichtigung der Lungentuberkulose.** Stereoskopische Aufnahmen der Brustorgane setzen voraus, dass die X-Strahlen von dem Röhrenmittelpunkt ausgehen, dass die Verschiebung die Fokusdistanz nicht ändert, dass die Verschiebung der Antikathode geringer als der Pupillarabstand ist (6 cm), endlich, dass die Bewegung der Antikathode parallel der Wirbelsäule des Patienten erfolgt. Derartige Stereoskopaufnahmen, die nach eingehender klinischer Untersuchnng aufgenommen und geprüft werden, sind wertvoll. Notwendig ist es, genau über die normaliter vorhandenen Schatten, die sowohl den Gefässen, wie den Bronchien ihre Entstehung verdanken, und für deren Zustandekommen auch das Bindegewebe, das Gefässe und Bronchien begleitet, bedeutungsvoll ist, unterrichtet zu sein. Es wurden 92 Fälle sowohl klinisch als auch radiographisch genau untersucht. 85mal gaben beide Untersuchungsmethoden befriedigende Ergebnisse. Wenigstens, wenn man die klinisch nur verdächtig erscheinenden Fälle, bei denen der Verdacht durch die Röntgenuntersuchung bestärkt ward, mit einbezieht. Eine Reihe von Tuberkulosefällen wurde erst durch die Stereoskopradiographie erkannt. Jedenfalls erscheint dies Verfahren geeignet, die Untersuchung auf Tuberkulose zu verfeinern, bzw. das diagnostische Erkennen zu vertiefen. Verfehlt erscheint die einseitige röntgenologische Untersuchung, die der genauen klinischen Analyse der Kranken entbehrt.

Carl Klieneberger (Königsberg).



Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Über die Anwendung des Röntgenverfahrens bei der Diagnose der Schwangerschaft.

Von

Dr. Lars Edling,

Vorstand der Radiolog. Abteilungen der Krankenhäuser zu Malmö und Lund (Schweden).

(Hierzu Tafel XXXIV.)

Es scheint, als ob man schon sehr früh nach der berühmten Entdeckung Röntgens auf den Gedanken gekommen, mittels der Röntgenstrahlen das menschliche Fötus im Mutterleibe abbilden zu versuchen. Sowohl in Deutschland wie auch in Frankreich und Amerika sind derartige Versuche ungefähr gleichzeitig gemacht, aber nur vereinzelt und mit im ganzen unbefriedigenden Resultaten. Sjögren[1]) war wohl der erste, der mit Erfolg die Röntgenstrahlen im Dienste der gynäkologischen Diagnostik stellte (siehe unten!). Ein grosser Fortschritt wird dann durch Albers-Schönberg[2]) geleistet, der die ungeheure Wichtigkeit eines exakten Blendenverfahrens auch bei der Röntgenographie von Schwangeren hervorgehoben hat. Im vorigen Jahre endlich ist es Fabre[3]), dem hervorragendsten Forscher Frankreichs auf diesem Gebiete, gelungen, zusammen mit Barjon und Trillat einwandfreie Bilder vom Foetus in utero herzustellen. Bezüglich der übrigen Literatur über diesen Gegenstand muss ich auf Reifferscheids[4]) im Beginn diesen Jahres erschienene, ausgezeichnete Darstellung der Röntgentherapie in der Gynäkologie verweisen. Indessen spricht dort Reifferscheid der Röntgendiagnose in der Geburtshilfe und Gynäkologie keine grosse praktische Bedeutung zu, und speziell betreffs der Diagnose der Schwangerschaft will er dem Röntgenverfahren nur im Einzelfalle zur Diagnose von Zwillingen oder bei der Differentialdiagnose einer weiter vorgeschrittenen Extrauteringravidität einige Bedeutung zuerkennen.

Zufolge meiner Untersuchungen während dem vorigen Jahre von mehr als zwanzig Fällen vermuteter, aber nicht sicher festgestellter oder aus verschiedenen anderen Rücksichten nicht aufgeklärter Schwangerschaft, möchte ich nichtsdestoweniger den grossen Vorteil hervorheben, den man unter solchen Umständen vom Röntgenverfahren haben kann. Diese Untersuchungen sind beinahe ausschliesslich im radiologischen Laboratorium zu Lund ausgeführt, und das Material stammt mit ein paar Ausnahmen aus der gynäkologischen bzw. obstetrischen Klinik der Universität Lund (Direktor Prof. Dr. E. Essen-Möller).

Bevor ich zu meinen Fällen übergehe, ist es nötig, einige Worte hinsichtlich der Technik zu sagen. Albers-Schönberg[5]) hat schon längst auf die hauptsächlichsten Schwierigkeiten

[1]) Fortschr. 1904.
[2]) Zentr. f. Gyn. 1904.
[3]) Arch. d'Électr. Méd. 1910.
[4]) Reifferscheid: Die Röntgentherapie in der Gynäkologie. Leipzig 1911.
[5]) A.-S.: Die Röntgentechnik 1906.

hingewiesen, die sich derartigen Untersuchungen entgegenstellen, und zwar nennt er als solche das Zusammentreffen dreier Umstände:

1. Dicke und Dichtigkeit der Wände der Gebärmutter;
2. geringer Kalkgehalt der kindlichen Knochen;
3. das Fruchtwasser.

Der besonderen Bedeutung dieses letztgenannten Faktors hat Lichtenstein[1]) eine ausführliche Arbeit gewidmet.

Inzwischen gibt es auch noch ein paar Momente, die ernste Hindernisse gegen eine erfolgreiche Röntgenographie der Schwangeren bedeutet haben, und zwar 1. die Atembewegungen der Mutter, wie auch 2. die willkürlichen Bewegungen der Frucht selbst. Diese Schwierigkeiten, die auch von Fabre, Barjon und Trillat[2]) hervorgehoben werden, lassen sich indessen heutigentags in den meisten Fällen bei entsprechender Technik überwinden.

Bei meinen Untersuchungen habe ich in allen Fällen prinzipiell die Kompressionsblende von Albers-Schönberg benutzt. Es ist besser, scharfe Bilder, wenn auch nur von einem Teile des Fötus, zu erhalten, als verschleierte und vielleicht undeutliche Übersichtsaufnahmen des ganzen Mutterleibes zu schaffen. In den Fällen, wo es der Bauchumfang der Patientinnen erlaubte, eine befriedigende Einstellung über die Gebärmutter in Seitenlage zu erhalten, habe ich zunächst diese Lagerung angewendet, und zwar meistens rechte Seitenlage. Der rechte Arm der Patientin liegt hinter dem Rücken, das linke Bein flektiert vor dem rechten auf dem Tisch. Die Platte (mindestens von der Grösse 24 × 30 cm) wird unter dem Unterleibe der Patientin angebracht und vorne mittels Keilen ein wenig gehoben, um dem Bauch eine grössere Ruhefläche zu bieten. Die Kompressionsblende wird am besten in schräger Stellung eingestellt (Achse rückwärts und nach unten geneigt), um möglichst viel vom Uterus und Becken ins Bestrahlungsfeld hineinzubringen; wenn zulässig, wird gelinde Kompression ausgeübt.

In den früheren Schwangerschaftsmonaten kann diese Lagerung nicht zur Anwendung kommen, sondern muss mit Bauch- oder Rückenlage ersetzt werden. Dabei wird der Blendenzylinder so geneigt, dass seine Achse möglichst mit der Beckenachse übereinstimmt. Bei Bauchlage also Einstellung über der Gesässgegend mit Richtung schräg nach oben, bei Rückenlage Einstellung oberhalb der Symphyse mit Strahlenrichtung schräg nach unten. Auch hierbei wird, wenn möglich, Kompression angewendet. Zuweilen kann es auch vorteilhaft sein, den Blendenzylinder vertikal über das Becken einzustellen.

Ich habe es mir zur Regel gemacht, in jedem Falle, wo es die Umstände zulassen, alle diese Aufnahmestellungen zu benutzen, um möglichst exakte Auskunft über die Art des Falles zu erhalten. Zufolge meiner Beobachtungen halte ich es für irrezeigend, wenn Fabre, Barjon und Trillat in der oben angeführten Arbeit die Bauchlage als notwendig erklären. Ich selbst habe nicht selten sowohl in Rückenlage wie vor allem in Seitenlage bessere Bilder als in Bauchlage erhalten.

Die Seitenlage hat den Nachteil, dass es zufolge der rückwärts wachsenden Dicke des Körpers unmöglich wird, den hinteren Teil der Platte genügend zu bestrahlen, ohne den vorderen Teil gleichzeitig zu überexponieren, man kann also nie eine befriedigende Aufnahme der ganzen Bestrahlungsfläche erhalten. Es gelingt doch in der Regel, wenigstens Bruchstücke auch eines in den tieferen Teilen des Uterus gelegenen Fötus zu erkennen.

Um die Bewegungen der Mutter und des Fötus tunlichst auszuschalten, war ich von vornherein bestrebt, die Expositionszeiten soviel wie möglich abzukürzen, teils durch Ausnützung der ganzen Intensität des mir zu Gebote stehenden Instrumentariums (10—15 M.-A. im Sekundärkreislaufe), teils auch durch Anwendung der Gehler-Folie. Durch dieses Verfahren habe ich sehr gute Aufnahmen in zwei bis vier Sekunden erhalten. Besonders die Gehler-

[1]) Das Wasser als Feind der Röntgenaufnahme. Münch. med. Wochenschr. 1906.

[2]) a. a. O.



Folie halte ich für unerlässlich, wenn man nicht über einen der modernen Moment- bzw. Blitzapparate verfügt; im späteren Falle dürften wahrscheinlich noch schärfere Bilder in noch kürzerer Zeit hergestellt werden können. Alle Aufnahmen werden bei Atemstillstand der Mutter gemacht.

Für diese Aufnahmen haben sich mir am meisten mittelweiche Röhren bewährt, mit einer Strahlungsqualität von etwa 6 Walter, bei meinem Instrumentarium einer Funkenstrecke von 7—8 cm entsprechend. Weichere Strahlen können im allgemeinen die bezüglichen dicken Körperteile nicht differenzieren, von härteren hat man wohl nur Gebrauch bei Sagittalaufnahmen während der letzteren Schwangerschaftshälfte. Von besonderer Wichtigkeit halte ich es, nur sehr scharfzeichnende Röhren anzuwenden. Mir haben die Präzisionsröhren von Polyphos besonders gute Dienste geleistet.

Schliesslich ist die Notwendigkeit hervorzuheben, der Untersuchung eine gründliche Entleerung des Darmes vorhergehen zu lassen; ich unterlasse diese Vorsichtsmassregel nie, sofern sie der Zustand der Patientin erlaubt.

Kasuistik.

Fall 1. K. K., 34 J., Hebamme (verheir.). Letzte Menstr. Anfang Nov. 1909. Fruchtbewegungen März 1910. Im Beginn Jan. Blutung, seit Febr. Wasserabgang; Schmerzen rechts im Unterleibe.

St. pr. 11. 4. 1910. Portio aufgelockert, setzt sich bis zum Fruchtsack fort; dieser reicht bis zur Nabelhöhe. Kopf des Fötus im vorderen Fornix fühlbar, vielleicht ein wenig mehr deutlich wie gewöhnlich bei intrauteriner Schwangerschaft und ein bisschen deutlicher rechts wie links.

Klin. Diagnose: Intra- oder extrauterine Schwangerschaft?

Röntgenuntersuchung 12. 4. 10 (Rückenlage, ventrodorsokaudale Strahlenrichtung): Kopf des Fötus sichtbar auf der Platte, beinahe symmetrisch im Becken liegend; Grösse entspricht ungefähr dem sechsten Schwangerschaftsmonat.

Röntgendiagnose: Wahrscheinlicherweise intrauterine Schwangerschaft; doch nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Probe-laparotomie 21. 4. (Prot. Dr. Essen-Möller): Normale intrauterine Gravidität.

Fall 2. E. L., 37 J., verheir., VIII-para. L. M. 17 12. 1909. Fruchtbewegungen 6. 5. 1910. Der Bauch soll sich schneller vergrössert haben wie bei vorhergehenden Grossessen.

St. pr. 17. 5. 10: Bauchumfang in Nabelhöhe 97 cm. Fundus uteri steht drei Querfinger nach unten von Proc. xiph. Fruchtteile nicht fühlbar, fötale Herztöne gut.

Klin. D.: Graviditas (duplex?) und Hydramnion.

Röntgen-U. 20. 5. 10 (linke Seitenlage): Auf verschiedenen Platten sieht man den grössten Teil des Skeletts eines Fötus des vierten bis fünften Monats, verschiedene Stellungen einnehmend. Nahe am unteren inneren Rand der Aufnahmen sind Skeletteile eines zweiten Fötus sichtbar. — Bei erneuter Untersuchung 30. 5. ungefähr dasselbe Resultat. (Siehe Abb. 2, Taf. XXXIV.)

Röntgen-Diagnose: Zwillingsschwangerschaft mit Hydramnion.

Partus 9. 6.: Drillingsgeburt; ein Fötus ist bis zum folgenden Tage am Leben geblieben, die zwei übrigen starben an demselben Abend. Gewicht der Früchte: 750, 970, 670 g; Länge: 32, 36 und 31 cm.

Bei genauer Untersuchung der Aufnahmen sind am Rande einer von ihnen noch Skelettschatten sichtbar, die dem dritten Fötus gehören müssen.

Fall 3. A. N., 46 J. O-para. L. M. Ende April 1910. Seitdem seien Unterleib und Brüste angeschwollen; Schmerzen links im Leibe. Im August unbedeutende Blutung.

St. pr. 31. 8. 10. Brüste angeschwollen; Linea alba pigmentiert. Uterus gleichförmig vergrössert, reicht bis zum Nabel. Konsistenz mehr wie gewöhnlich elastisch. Portio und Cervix gelockert; deutliche Lividität der Schleimhäute.

Klin. Diagnose: Gravidität? Blasenmole?

Röntgen-U. 1. 9. 10 (Seitenlage): Fundus uteri wohl sichtbar auf der Platte. Im Fundus steckt der ringförmige Schatten eines fötalen Kopfes des vierten Monats. (Fig. 1.)

Röntgendiagnose: Gravidität und Hydramnion.

Fall 4. S. H., 24 J.

St. pr. 26. 10. 10: Grosser Tumor im Unterleibe, mit der Portio zusammenhängend. Vertex gleich oberhalb des Nabels.

Kl. D.: Kystoma ovarii (Graviditas?).



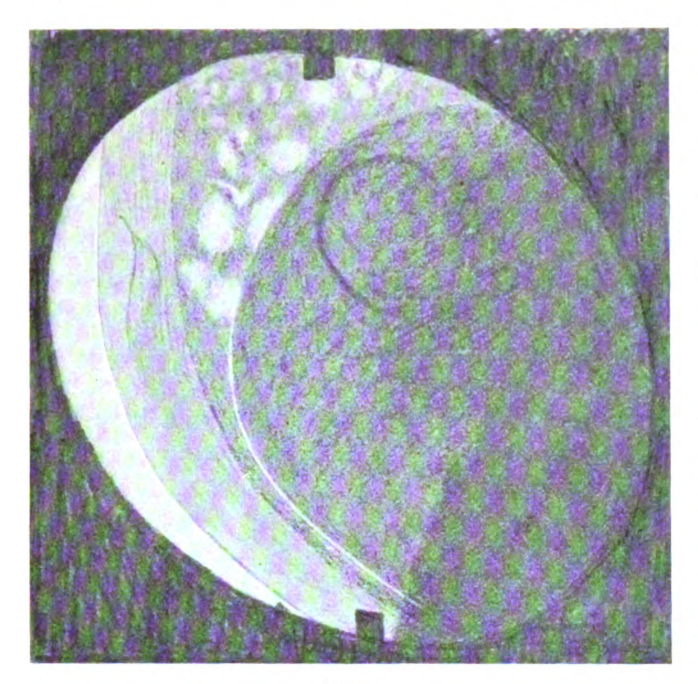


Fig. 1.
Fall 3. Fötaler Kopf im Fundus uteri. (3. Monat.)

Röntgen-U. 27. 10. 10: Keine fötalen Schatten sichtbar binnen Umfang der Geschwulst.

Röntgendiagnose: Keine Gravidität.

Operation 28. 10. (Prof. Dr. Essen-Möller): Linksseitiges Ovarialkystom.

Fall 5. S. L., 37 J. verheir. L. M. 3. 11. 1910.

St. pr. 7. 12.: Uterus jetzt kindskopfgross. Lividität (?) des Cervix.

Kl. D.: Tumor uteri? Graviditas?

Röntgen-U. 8. 12. 10: Keine fötalen Schatten im Uterus.

Wiederaufgenommen am 2. 1. 11. St. pr.: Keine deutliche Lividität der Vulva. Portio ein wenig gelockert. Cervix geht direkt in die vorher palpierte Geschwulst über; diese (Uterus?) hat eine weichere Konsistenz wie ein normaler schwangerer Uterus und reicht bis einen Querfinger unterhalb des Nabels.

Kl. D.: Graviditas?

Röntgen-U. 19. 1. 11 (rechte Seitenlage): Auf einer Platte ein sehr deutlicher Ringschatten eines Fötuskopfes sichtbar; auf der anderen sieht man einen Röhrenknochen, eine Andeutung der Columna vertebralis und der Basis cranii. Die Grösse der Skeletteile entspricht höchstens dem Beginn des dritten Monats. (Fig. 2.)

Röntgendiagnose: Gravidität.

Fall 6. M. T., 31 J. verheir. VI. para. L. M. Beginn Sept. 1910.

St. pr. 19. 12. 10: Fest-elastische Geschwulst im Becken, bis zur Nabelhöhe reichend; links und unten von dieser ein Tumor von festerer Konsistenz fühlbar, reicht bis drei Querfinger nach oben von der Symphyse.

Keine Herztöne, keine Lockerung der Portio. Cervix setzt sich hinterden kleineren linken Tumor (Corpus uteri?) nach oben hin fort.

Kl. D.: Graviditas?

Röntgen-U. 21. 12. 10 (Bauchlage): Mitten im Becken sieht man einen deutlichen Schatten des fötalen Beckens und der beiden unteren Extremitäten, stark flektiert. Über die linke ala sacri hinwegstreckt sich der Schatten des Rückgrats und des Thorax nach oben. Oberhalb der crista ilei Schatten des Kopfes. Die Grösse der fötalen Schatten entspricht dem vierten Monat. (Fig. 3.)

Röntgendiagnose: Gravidität.

Partus 6. 5 11: Fötus ausgetragen, gesund.

Fall 7. L. G., 43 J. verheir. L. M. 21. 9. 10. Seitdem einige unbedeutende Blutungen; unbestimmte Schmerzen im Unterleibe. Hervorgeschrittene Lungentuberkulose mit während den letzten Monaten exazerbierten Symptomen.

St. pr. 9. 1. 11: Uterus weich, Fundus wie im vierten Monat. Im Muttermunde gestielter, myomatöser Polyp. Ausserdem

Fig. 2.
Fall 5. Fötaler Kopfschatten im Uterus, oberhalb der Crista iliaca. (3. Monat)

sind im Uterus harte, knollige Partien fühlbar, teils rechts, teils vorne im Fornix, jede von mehr wie Hühnereigrösse.

Röntgen-U. 9. 1. (teils Rücken-, teils Bauchlage): Keine der Aufnahmen zeigt Spur von fötalen Schatten. Gasblasen und Scybalaschatten im Becken.

Röntgendiagnose: Wahrscheinlich nicht Gravidität.

Bei später vorgenommener Auskultation werden fötale Herztöne gehört.

Amputatio uteri supravaginalis 10. 1. (Prof. Dr Essen-Möller): Der Uterus hatte Konsistenz und Farbe wie bei Gravidität, doch mit härteren myomatösen Partien. In der hinteren Wand der Cervix ein hühnereigrosser Myom. Fötus von viermonatlicher Größe.

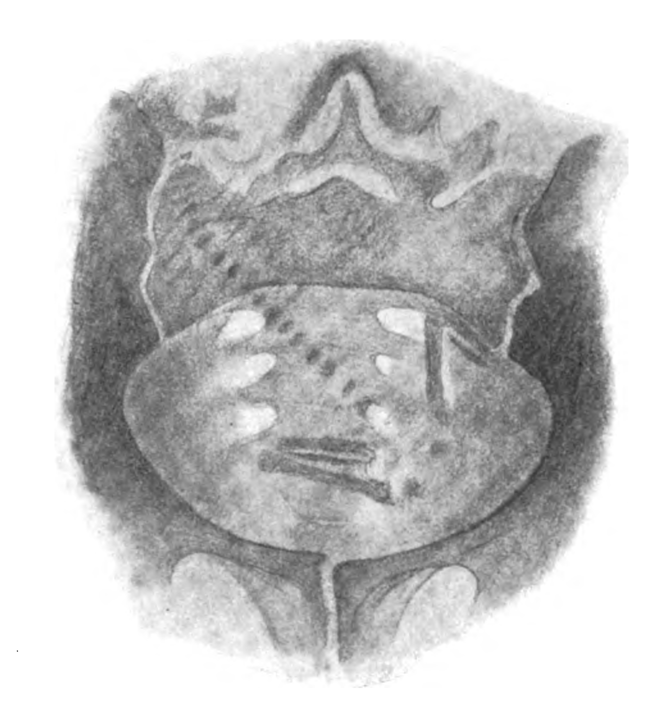


Fig. 3.
Fall 6. Fötus (4. Monat) im Becken.

Fall 8. E. N., 27 J. verheir. L. M. Ende April 1910.

St. pr. 21. 12. 10. Querlage mit dem Kopfe nach rechts. Bei innerer Untersuchung kann man das Promontorium nicht erreichen. 13. 1. 11. Wieder aufgenommen wegen Röntgenuntersuchung.

Kl. D.: Querlage?

Röntgen-U. 17. 1. 11 (teils in rechter Seitenlage, teils im Stehen bei dorsoventaler Strahlenrichtung): Skelett des ausgetragenen Fötus wohl sichtbar. Kopf im Beckeneingang, Hinterhaupt links. Rücken nach vorne und etwas nach links, Beine nach oben, ein wenig nach rechts.

Röntgendiagnose: Kopflage.

Fall 9. I. D., 31 J., verheir. — L. M. Mai oder Anfang Juni 1910. Fruchtbewegungen Anfang September.

St. pr. 13. 1. 11: Rechts von der Lin. alba sieht man eine Einschnürung am Uterus. In beiden Flanken Herztöne fötalen Ursprungs, nicht aber an der Mittellinie. Zufolge Straffheit der Bauchdecken werden vom Fötus nur kleine Teile im Fundus uteri palpiert.

Kl. D.: Graviditas duplex?

Röntgen-U. (rechte Seitenlage): Auf die Platten sind die Skelette zweier Fötus deutlich sichtbar. Der eine liegt längs der vorderen Uteruswand, Kopf im Becken, Beine nach oben; der zweite liegt oben hinten im Uterus, Kopf hinten unten, Rücken im Fundus. Beide haben ungefähr die Grösse eines achtmonatlichen Fötus. Keine Spur von einem dritten Fötus. (Siehe Fig. 3, Taf XXXIV.)

Partus 28. 1. 11, 10 Uhr abends, bzw. 29. 1., 1.35 Uhr morgens. Beide Fötus sind in erster Hinterhauptlage geboren. Gewicht: 3200 bzw. 2950 g; Länge: 50 bzw. 48 cm.

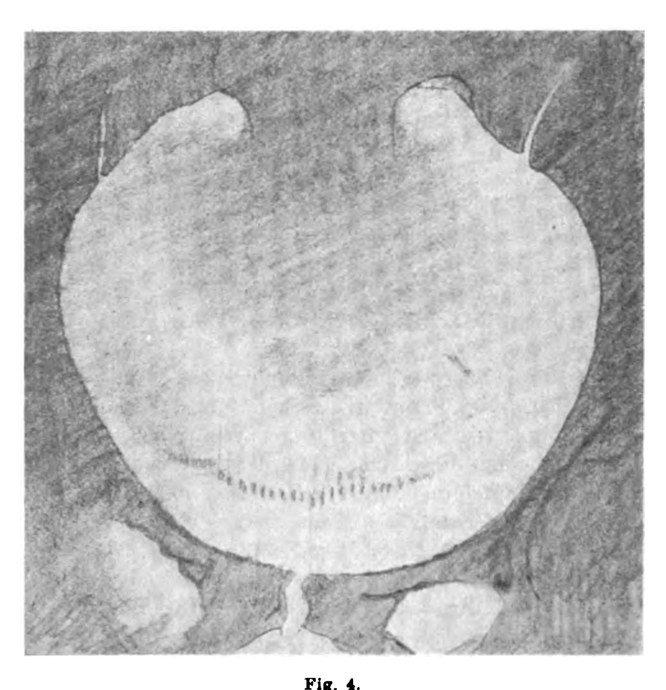


Fig. 4.
Fall 17. Perlenschnurartiger Schatten der Wirbelsäule im Becken. (3. Monat.)

Fall 10. A. J., 29 J., verheir. Letzte Menstr. 15. 7. 10. Fruchtbewegungen 14. 12.

St. pr. 26. 1. 1911: Infolge grosser Fettleibigkeit der Pat. kann die Lage des Fötus nicht eruiert werden.

Kl. D.: Graviditas. — Die Lage des Fötus?



27. 1. **Röntgen-U.** (Seitenlage): Im Fundus uteri Kopf des Fötus deutlich sichtbar; nach unten davon sieht man die Halswirbelsäule und dann ein Gewirr von Extremitätenteile, die nicht scharf gezeichnet sind zufolge der verlängerten Expositionszeit (Fettleibigkeit!).

Röntgendiagnose: Schwangerschaft des sechsten bis siebenten Monats. Steisslage.

Partus 15. 4. 11: Kopflage. Fötus ausgetragen, gesund.

Fall 11. A. M., 21 J., unverheir. L. M. 22. 7. 1910. Keine Fruchtbewegungen.

St. pr. 26. 1. 11: Fundus uteri ein wenig oberhalb des Nabels. Gute Herztöne des Fötus.

Kl. D.: Graviditas. Lage des Fötus?

Röntgen-U. 27. 1. 11: Skelettschatten des Fötus sehr gut sichtbar im grossen Becken. Kopf ruht gegen linke Crista ilei, Füsse gegen rechte Darmbeinschaufel. Wirbelsäule nach unten, Becken in Sakralhöhe.

Röntgendiagnose: Steisslage bei Gravidität des siebenten Monats. (Siehe Fig. 4, Taf. XXXIV.)

Fall 12. E. P., 39 J., verheir. Partus Juni 1910. Seitdem zufolge Stillung keine Menses. Schmerzen im Unterleibe.

St. pr. 30. 1. 11. Rundlicher Tumor im Unterleibe, die Mitte zwischen Symphyse und Nabel erreichend. Portio nicht gelockert, Cervix liegt nach hinten. Vor derselben ein faustgrosser, elastischer Tumor, das vordere Scheidengewölbe ausbuchtend und wenig beweglich. Der Tumor liegt vor einem in die Blase hineingeführten Katether.

Kl. D.: Graviditas? (extrauterina??) Tumor?

Röntgen-U. 31. 1. 11: Keine fötale Schatten deuten eine Gravidität an.

Operation 8. 2. 11 (Prof. Dr. Essen-Möller): Ovariotomia dx. Benignes Kystom.

Fall 13. J. O., 28 J., unverheir. L. M. Ende Juli 1910. Keine Fruchtbewegungen.

St. pr. 8. 2. 11: Fundus uteri in Nabelhöhe, Uterus weich, Cervix gelockert, Lividität der Schleimhäute. Keine fötalen Herztöne.

Kl. D.: Gravidität mit totem Fötus?

Röntgen-U. 9. 2. 11 (Rückenlage, vertikaler Blendenzylinder): Schatten vom fötalen Kopf sichtbar im Becken, zum grössten Teil links von der Mittellinie gelagert; Grösse des Fötus entspricht höchstens dem fünften Schwangerschaftsmonat. Auf einer anderen Platte sieht man zwei Extremitätenschatten über die linke Ala ossis sacri.

Röntgendiagnose: Gravidität; Fötus wahrscheinlich tot, da seine Grösse nur Beginn des fünften Monats entspricht.

Fall 14. J. E., 34 J., verheir. Partus vor 2 Jahren, hat bis zu Nov. 1910 gestillt; während dem keine Menses, auch nicht später. Seit 8. 3. 11 Blutung.

St. pr. 26. 3. 11: Uterus weich, von einer Grösse wie im fünften Monat. Mässige Blutung. Keine Lividität. Schmerzen im Unterleibe.

Kl. D.: Graviditas?

Röntgen-U. 27. 3. 11: Keine fötalen Schatten, weder bei Rücken-, noch bei Bauchaufnahme. — Soll nach einem Monat wiederkommen wegen erneuter Untersuchung. Bisher doch nicht erschienen (Juni 1911).

Fall 15. K. K., 29 J., verheir. L. M. Anfang August 1910, Fruchtbewegungen Anfang Dez.

St. pr. 26. 3. 11: Kopf des Fötus im Fundus uteri, Gesäss im Beckeneingang fühlbar.

Kl. D.: Steisslage.

Röntgen-U. 27. 3. 11 (rechte Seitenlage, bzw. Rückenlage): Fötaler Skelettschatten im Uterus, Kopf im Beckeneingang, Gesicht nach links; Schatten der Femora im Fundus sichtbar.

Röntgendiagnose: Kopflage; Fötus im achten Monat, muss sich während der Nacht selbst gewendet haben.

Partus 23. 5. 11: Fötus ausgetragen, gesund.

Fall 16. E. F., 40 J., verheir. L. M. Ende Januar 1911. Seit Febr. fast permanente Blutung.

St. pr. 26. 3. 11: Portio ein wenig nach vorne verschoben. Uterus anteflektiert, ein wenig vergrössert. Rechts davon eine gänseeigrosse, rundliche, wohl abgegrenzte halbfeste Resistenz; im hinteren Fornix eine apfelgrosse, diffuse Resistenz von derselben Konsistenz.

Kl. D.: Graviditas extrauterina?

Röntgen-U. 27. 3. 11 (teils Rücken-, teils Bauchlage): Keine fötalen Schatten im Becken.

Röntgendiagnose: Keine Gravidität mit ausgebildetem Fötus.

Laparotomie 28. 3. 11 (Prof. Dr. Essen-Möller): Extrauterine Gravidität ohne Ausbildung eines Fötus.

Fall 17. H. A., 31 J., verheir. L. M. Anfang Dez. 1910. Keine Fruchtbewegungen.

St. pr. 27. 3. 11: Fundus uteri steht in der Mitte zwischen Symphyse und Nabel. Fötale Herztöne nicht hörbar.

Kl. D.: Graviditas?



Röntgen-U. 28 3. (Bauchlage): Man sieht auf der Platte ein Paar Querfinger über dem Schatten der Symphyse, den feinen, wellig verbogenen Schatten der fötalen Wirbelsäule und rechts davon eine Andeutung des Kopfes. (Fig. 4.)

Röntgendiagnose: Schwangerschaft im dritten Monat.

Partus 21. 8. 11: Fötus ausgetragen, gesund.

Fall 18. A. A., 36 J., verheir. L. M. Anfang Juli 1910.

St. pr. 30. 3. 11: Kopf des Fötus vorliegend, ein wenig klein im Verhältnis zur Grösse des Uterus. Kleine Teile in den beiden Seiten des Bauches; Herztöne nur an einem Punkt.

Kl. D.: Graviditas (duplex??).

Röntgen-U. 30. 3. 11 (rechte Seitenlage): Skelettschatten eines fast ausgetragenen Fötus im Uterus; Kopf im kleinen Becken. Keine Zeichen eines zweiten Fötus. (Siehe Abb. 5 u. 6, Tafel XXXIV)

Partus 5. 4. 11: Nur ein Fötus, ausgetragen, gesund.

Fall 19. E. J., 36 J., verheir. L. M. Anfang Juli 1910. Fruchtbewegungen 29. 11.

St. pr. 2. 4.: Kopf des Fötus vorliegend, ballotierend, ziemlich klein. Herztöne links über dem Nabel. Kleine Teile nach beiden Seiten.

Kl. D.: Graviditas (duplex?) und Placenta prævia partialis.

Röntgen-U. 3. 4. 11 (rechte Seitenlage): Rücken, Becken und Femora eines ausgetragenen Fötus deutlich sichtbar im oberen Teile des Uterus; mehr nach unten der Brustkorb. Keine Zeichen eines zweiten Fötus.

Partus 10. 4 11: Fötus ausgetragen, gesund.

Fall 20. E. N., 27 J., verheir. L. M. 24. 10. 10. Fruchtbewegungen 10. 3. 11. Während der Schwangerschaft Schmerzen im Bauche.

St. pr. 9. 4. Fundus uteri drei Querfinger oberhalb des Nabels; ungewöhnlich starke Fluktuation; schwer palpable Fruchtteile.

Kl. D.: Graviditas und Hydramnios.

Röntgen-U. 10. 4. 11 (rechte Seitenlage und Rückenlage): Auf alle Platten erscheint der Ringschatten eines ca. sechsmonatlichen Fötuskopfes. Bei Seitenlage auch ein Paar Extremitätenschatten sichtbar, in Rückenlage liegen $^2/_3$ des Kopfschattens rechts von der Mittellinie. In Betracht der Grösse des Kopfschattens im Verhältnis zu der des Uterus ist Zwillingsschwangerschaft sehr unwahrscheinlich.

Fall 21. J. L., 48 J., verheir. Letzte normale Menstruation Dez. 1910. Dann kurze und unbedeutende Blutungen im Jan. 1911 und am 4. 2. Zehn Tage später wieder Blutung, die noch fortsetzt.

St. pr. Uterus vergrössert, Fundus zwei Querfinger unterhalb des Nabels, Konsistenz teigig, weich. Keine Herztöne. Spärliche Blutung.

Kl. D.: Mola hydatidosa? Gravidität mit totem Fötus?

Röntgen-U. 15. 4. 11 (Aufnahme sowohl in Bauch- und Rücken- wie auch in rechter Seitenlage): Auf keiner der Platten sind fötale Schatten zu sehen.

Röntgendiagnose: Kein Fötus im Becken.

Fall 22. H. M. P., 36 J., unverheir. I para. Amenorrhoe vom 15. Febr. bis zum 7. Aug. 1910. Dann Blutung während acht Tage, nach zweitägigem Aufenthalt wieder Blutung während einer Woche. Seitdem hat Pat. jede zweite bis dritte Woche menstruiert. — Während der Amenorrhoeperiode Schwangerschaftsbeschwerden und Vergrösserung des Unterleibes. Im Juni 1910 plötzlich Bauchschmerzen mit Spannung und Auftreibung des Leibes; lag schwer krank in drei Wochen. Während dieser Zeit Verminderung des Unterleibes, Schwund der Brechneigung; dann wieder gesund. Pat. hat doch Gefühl von Fülle im Becken, glaubt fortwährend schwanger zu sein. Keine Fruchtbewegungen.

St. pr. 27. 1. 11: Links von dem etwas vergrösserten Uterus fühlt man im Becken einen mehr als faustgrossen, rundlichen, zusammen mit Uterus beweglichen, elastischen Tumor. Links und nach oben von diesem ein zweiter, schwer abgrenzbarer, faustgrosser, tief im Bauche liegender Resistenz, auf dessen Vorderfläche ein harter, scharfer Höcker fühlbar ist, an einen kleinen Fötusteil erinnernd. Ein paar Tage später liegt dieser Resistenz links vom Nabel, ist beweglich und fühlt sich kleinhöckerig und teilweise knochenhart an.

Kl. D.: Graviditas extrauterina (abdominalis) mens. V.

Röntgen-U. 31. 1. 11 (Rückenlage, Einstellung mit vertikalem Blendenzylinder über das Promontorium): Lateral und nach oben vom linken Ilis-Sakralgelenke und teilweise von der linken Darmbeinschaufel gedeckt, finden sich mehrere, parallel geordnete Extremitätenschatten, die einem Fötus im fünften bis sechsten Monat zu gehören scheinen Übrige Skeletteile sind nach aussen vom Rande der Aufnahme gelegen.

Röntgendiagnose: Lage und Grösse der fötalen Skelettschatten stimmt gut mit der klinischen Diagnose überein. (Siehe Fig. 1, Tafel XXXIV.)

Laparotomie 1. 2. 11 (Priv.-Dozent Dr. H. Forssner): Der obere Tumor entpuppte sich als ein toter, 26 cm langer Fötus, der links vom Uterus liegende als die Placenta, von der man die Tube und das Ovarium nicht abtrennen konnte. Uterus normal.



Nachstehend folgt eine kurze Zustammenstellung dieser 22 Fälle, von denen der letzte mir von Dr. G. Forssell, Vorstand des Röntgeninstitutes am Königl. Seraphinen-Krankenhaus zu Stockholm, freundlichst zur Publikation übergeben wurde. Ich teile die Fälle folgenderweise in Gruppen ein.

A) Fälle, die zur Röntgendiagnose hinsichtlich der Schwangerschaft frühen Stadiums gesandt wurden. (Fälle 3, 5, 6, 7, 13, 14, 17.)

Die Möglichkeit einer Röntgendiagnose der Schwangerschaft frühen Stadiums wird hauptsächlich von der Ossifikation des Fötalskelettes und dem davon abhängenden Dichtigkeitsunterschied zwischen mütterlichen und kindlichen Geweben abhängen. Dieser Prozess beginnt bekanntlich in der siebenten Woche (Clavicula, Femur) und vollzieht sich während dem dritten Monat (am Ende dessen Ossifikation des Beckens). Vor dem Ende des zweiten Monats dürften wohl also keine Bilder des intrauterinen Fötus erhalten werden. Man soll indessen nicht erwarten, in allen Fällen das ganze Skelett des Fötus abgebildet zu sehen; meistens, besonders in diesen frühen Stadien, kommen nur Teile davon, das Kranium, das Rückgrat, Extremitätenschatten, zum Vorschein, aber das genügt ja auch für die Diagnose vollständig.

Unter den Fällen dieser Gruppe gehören zwei, und zwar Fall 5 und Fall 17, dieser frühen Periode Ende des zweiten oder Anfang des dritten Monats an. Im erstgenannten ist der sehr charakteristische ringförmige Schatten des Kopfes (auf einer zweiten Platte Extremitätsschatten), im Fall 17 wieder nur ein schwacher, perlenschnurartiger Schatten — die Wirbelsäule — zu sehen. — Die Fälle 3 und 6 sind ein wenig älter, stammen vom Ende des dritten oder Anfang des vierten Monats her. Im Fall 3 war auch nur der fötale Kopf im Fundus uteri zu sehen, im Fall 6 der grösste Teil des Skeletts, aber nicht der Kopf. In allen diesen Fällen ist die Röntgendiagnose ausschlaggebend gewesen.

Diese vier Fälle sind, sofern mir bekannt, die einzigen, die mit Erfolg in der ersten Ossifikationsperiode des Fötus untersucht worden sind, und dürften aus dieser Hinsicht vom besonderen Interesse sein.

Im Fall 13 hatte man zufolge der Symptome eine Gravidität mit totem Fötus vermutet; die Röntgenuntersuchung hat die Schwangerschaft festgestellt und, zufolge der relativen Kleinheit des Fötus, die Annahme dessen vorherigen Tod bekräftigt.

Die Fälle 7 und 14 sind negativ ausgefallen. Im ersteren galt es, durch das Röntgenogramm die Schwangerschaft festzustellen, um durch Amputation des myomatösen Uterus eine phthisische III-para vom Risiko einer neuen Gravidität zu befreien. Die Röntgenmethode hat mich hier im Stich gelassen, aber glücklicherweise wurde bald danach durch die schwach hörbaren Herztöne die Diagnose sichergestellt. Ob der Misserfolg von den Myomen abhängig, lasse ich dahin, es scheint mir aber sehr wahrscheinlich. — Betreffs Fall 14 ist die Röntgendiagnose noch nicht zur Bestätigung gekommen, doch spricht gegenwärtig nichts gegen ihre Wahrheit.

B. Fälle, wo Röntgenuntersuchung zur Differentialdiagnose zwischen Tumor und hervorgeschrittener Gravidität angewandt worden ist (Fall 4).

Im einzigen Fall dieser Art, der mir zur Entscheidung überliefert wurde, fiel die Röntgendiagnose negativ aus und wurde durch die Operation bestätigt. Gibt es doch ab und zu unter diesen Fällen solche, wo die klinische Untersuchung nicht entscheiden kann, ob Ovarialtumor vorliegt oder Schwangerschaft mit Hydramnion. Herztöne und Fruchtteile können ja bei letzterem mitunter nur schwer oder gar nicht zu entdecken sein. Mir scheint es zufolge meiner Erfahrung wahrscheinlich, dass die Röntgenmethode unter solchen Umständen von grossem Wert werden kann.

C. Fälle von Gravidität späteren Stadiums, wo die Röntgenuntersuchung der klinischen Palpation zu Hilfe gekommen ist (Fälle 8, 10, 11, 15).

Die geburtshilfliche Untersuchung kann erschwert werden durch grosse Fettleibigkeit der Patientin oder durch straffe Bauchdecken, die eine Palpation der Fruchtteile verhindern. Durch Hydramnion oder Myome können die Fruchtteile verborgen sein, oder auch ist der vorangehende



Fruchtteil nicht zu erreichen usw. Besonders bei Steiss- oder Querlage dürfte in solchen Fällen eine Aufklärung im voraus von grossem Wert sein.

So stellte beispielsweise im Fall 8, wo vorher eine Querlage diagnostiziert war, die Röntgenuntersuchung nunmehr eine Kopflage fest, warum auch die Patientin aus der Klinik entlassen wurde. In den Fällen 10 und 11 wurde dagegen mittels der Röntgenmethode Steisslage diagnostiziert (im ersteren Falle war die Palpation zufolge Fettleibigkeit unmöglich). Im Fall 15 war am vorhergehenden Abend die Steisslage konstatiert, und am Morgen zeigte das Röntgenogramm, dass der Fötus sich während der Nacht auf den Kopf gewendet hatte (im achten Monat!).

Dagegen halte ich es mit Albers-Schönberg[1]) für unmöglich und darum auch unzweckmässig, die genaueren Details der Lage des Kopfes im Becken mittels Röntgenstrahlen bestimmen zu suchen. Nur wenn man den Kopf gerade in Seitenansicht trifft, könnte vielleicht eine solche Lagediagnose berechtigt sein. Nicht unwahrscheinlich ist es dagegen, dass markante Fälle von intrauterinem Hydrocephalus (übergrosser Kopfschatten) und vielleicht auch gewisse Doppelmissbildungen auf der Röntgenplatte erkannt werden können. Ich habe indessen noch keine derartigen Fälle untersucht.

D. Fälle von Gravidität mit Verdacht auf Duplizität, mittels Röntgenstrahlen untersucht (Fälle 2, 9, 18, 19).

Auf diesem Gebiete hat schon Albers-Schönberg an die Möglichkeit einer Diagnose durch das Röntgenverfahren gedacht; Fabre, Barjon und Trillat sind mit demselben Gedanken vertraut und auch Reifferscheid will hier der Röntgenuntersuchung eine gewisse praktische Bedeutung anerkennen. Indessen hat meines Wissens noch niemand eine derartige Untersuchung publiziert, warum meine diesbezüglichen Fälle wohl auch die ersten ihrer Art sein dürften.

Der Fall 2 galt einer 37jährigen VIII-para im vierten Monat mit reichlichem Hydramnion, durch welches der Verdacht auf Zwillingsschwangerschaft erweckt wurde. Durch das Röntgenogramm ward nun ohne Schwierigkeit die Anwesenheit zweier Früchte festgestellt, die eine beinahe vollständig, die andere nur teilweise sichtbar. Weil ich gar nicht die Möglichkeit vorgesehen, dass mehr als zwei Fötus da sein könnten, übersah ich einige Schatten, die auf eine der Aufnahmen die Existenz eines dritten Fötus andeuteten. Erst nach der Entbindung ward dieser Umstand entdeckt; hätte man nur an die Möglichkeit einer Drillingsschwangerschaft gedacht, würde man auch diese Diagnose aus den Aufnahmen gestellt haben können.

Im neunten Falle gab die Palpation zufolge der starken Ausspannung der Bauchdecken kein bestimmtes Resultat. Die in beiden Flanken hörbaren Herztöne erweckten indessen den Verdacht einer Duplizität. Die Röntgenuntersuchung zeigte auch die Anwesenheit zweier Fötus von dem achten Schwangerschaftsmonat entsprechender Grösse. Der Fall ist durch Partus später verifiziert.

In den zwei übrigen Fällen, 18 und 19, hatte ich Gelegenheit, mittels negativer Röntgendiagnose den Verdacht einer eventuellen Duplizität auszuschliessen. Die Fälle bieten im übrigen kein besonderes Interesse dar.

E. Fälle mit Verdacht auf Extrauteringravidität, mittels Röntgenstrahlen untersucht (Fälle 1, 12, 16, 22).

Bekanntlich war Sjögren der erste, der mittels Röntgenographie (1903) die Differentialdiagnose zwischen Extra- und Intrauteringravidität gestellt hat. Diese Diagnose ruhte indessen auf der Vorstellung, dass ein intrauteriner Fötus zufolge der Dicke der Uterinwände usw. nicht auf der Platte hervortreten könne, während der dünnere tubare Fruchtsack dies leichter erlauben werde. Diese Vorstellung, in jener Zeit leicht begreiflich, wird dann bei mehreren Verfassern wiedergefunden, bis Albers-Schönberg durch seine ersten Schwangerschafts-

[1]) Die Röntgentechnik, 1906.

röntgenogramme ihre Unhaltbarkeit bewies. Doch scheint sie auch Reifferscheid in der obengenannten Arbeit noch gewissermassen zu hegen.

Meine Untersuchungen haben mich zur bestimmten Überzeugung geführt, dass eine Differentialdiagnose der Extrauterinschwangerschaft (und zwar nicht nur späteren Stadiums) wohl möglich ist, aber nicht im obengenannten Sinne, sondern nur mit Leitung der Lage des Fötus auf der Platte. Auf den Sagittalaufnahmen bei normaler Gravidität nimmt der Fötus in der Regel eine im Verhältnis zur Mittellinie des Beckens ziemlich symmetrische Lage ein. Liegt, wie im Falle 1, wo es der Differentialdiagnose zwischen extra- und intrauteriner Gravidität galt und der klinische Befund unsicher war, der fötale Schatten mitten im Becken oder nur wenig asymmetrisch, können von dieser Aufnahme keine Schlussfolgerungen hinsichtlich der Art des Falles gezogen werden. Wird dagegen ein (vom Uterus getrennter) Tumor palpiert und zeigt die Aufnahme an entsprechender Stelle einen Fötus, ist die Diagnose natürlich dadurch sichergestellt.. Im Falle 1 wäre, nur wenn man eine ausgesprochene asymmetrische Lage des Fötus auf der Platte beobachtet hätte, die Diagnose Extrauterinschwangerschaft berechtigt gewesen. Ich teilte damals die Sjögrensche Auffassung, zog aber von der symmetrischen Lage des Kopfschattens in diesem Falle den Verdacht, es handle sich hier um normale Gravidität. Die Laparotomie gab mir recht, und dieser Fall wurde der Ursprung dieser Untersuchungen.

Leider gibt es in meiner Kasuistik keine Fälle, die meine obige Meinung vollständig bestätigen, aber sie scheint mir doch ziemlich sicher begründet. Der sehr interessante Fall 22 liegt etwas an der Seite der Frage, da es sich hier um eine Graviditas abdominalis mit durch Palpation leicht dislozierbarem Fötus gehandelt hat. So viel zeigt doch dieser Fall, dass nicht einmal ein im Abdomen freiliegender Fötus ein deutlicheres Röntgenbild zu geben braucht, wie ein intrauteriner Fötus von derselben Grösse. — Die Fälle 12 und 16 schliesslich zeigen den Wert auch einer negativen Röntgendiagnose bei der Wahl zwischen Extrauteringravidität und Tumor. Der letztgenannte Fall hebt auch das — übrigens selbstverständliche — Verhältnis hervor, dass die Röntgenmethode bei Extrauterinschwangerschaft nur dann eine positive Antwort geben kann, wenn es überhaupt zur Ausbildung eines Fötus gekommen ist.

Kann die Röntgenuntersuchung bei der Schwangerschaft etwaige Nachteile für Mutter oder Kind zur Folge haben? Derartige Besorgnisse sind schon mehrmals ausgesprochen worden, und man muss zugeben, dass sie früher Fug haben könnten, da man Schwangere eine Stunde lang und mehr den Röntgenstrahlen aussetzen musste, um ein Bild ihrer Becken zu bekommen. Auch noch bei einer Expositionszeit von $2^1/_2$ Minuten (Albers-Schönberg 1906) scheint die Warnung, die Untersuchung bei etwaigen Misserfolgen nicht zu wiederholen, sehr wohl berechtigt. Andererseits muss man sich erinnern, dass solche schädliche Folgen einer Untersuchung noch nicht am Lebenden beobachtet wurden.

Bei der von mir angewandten Technik aber glaube ich mich berechtigt, solche Besorgnisse ausser acht zu lassen. Die kurzen Expositionszeiten von 2 bis 4 Sekunden scheinen mir auch dem kleinsten Fötus ziemlich unschädlich zu sein, besonders weil keine grossen Intensitäten angewandt wurden; die Gehler-Folie hat ja den Starkstrom gewissermassen ersetzt.

So zeigt auch meine Kasuistik keinen Fall von Abort, der durch die Röntgenuntersuchung verursacht sein könnte, obgleich in den meisten Fällen 3 bis 4, in mehreren 6 oder 7 Aufnahmen gemacht wurden. Auch nicht haben in den Fällen, wo die Entbindung der Patientin später in der obstetrischen Klinik stattgefunden, die Fötus einige Zeichen der Schwäche dargeboten, die als Folge der Röntgenographierung bezeichnet werden könnten. Eine strenge Beweisführung ist dies zwar nicht, aber die angeführten Fakta dürften doch in hohem Grade für meine Anschauung sprechen.

Zusammenfassung:

1. Es ist möglich, schon am Ende des zweiten oder Anfang des dritten Schwangerschaftsmonats gute und für die Diagnose vollkommen ausreichende Röntgenbilder vom intrauterinen Fötus (bzw. Teile desselben) zu erhalten.



2. In den folgenden Monaten gelingt die Röntgendiagnose der Schwangerschaft meist ohne Schwierigkeit.

3. Auch die Diagnose der mehrfachen Schwangerschaft gelingt unschwer schon in der ersten Hälfte der Gravidität und kann als Differentialdiagnose von grossem Wert sein.

4. Anormale Geburtslagen, wie Steiss- oder Querlage können ebenso wie auch wahrscheinlicherweise Hydrocephalus und vielleicht gewisse Missbildungen des Fötus durch das Röntgenverfahren diagnostiziert werden.

5. Dagegen ist es in der Regel nicht möglich, aus der Röntgenaufnahme sichere Schlussfolgerungen bzw. der Stellung des Kopfes im Becken zu ziehen.

6. Bei der extrauterinen Schwangerschaft gelingt es ebenso gute Bilder des Fötus zu bekommen, wie bei der normalen; die röntgenologische Differentialdiagnose dieser Zustände wird aber hauptsächlich von der event. asymmetrischen Lage desselben im Becken abhängen.

7. Die Aufnahmetechnik muss den Verhältnissen des einzelnen Falles Rechnung tragen; man muss je nach der Periode der Schwangerschaft, Bauchform der Patientin usw. Einstellung und Strahlenrichtung wählen. Es ist dabei vorteilhaft, wenn irgend angängig, Aufnahmen in mehreren Stellungen zu machen.

8. Exakte Abblendung, Atemstillstand und kürzeste Expositionszeiten (Gehler-Folie, Momentaufnahmen) sind nötig, um die technischen Schwierigkeiten überwinden zu können. Übermässige Fettleibigkeit, Myome oder höhere Grade von Hydramnion der Mutter können die Untersuchung erschweren, ja, bisweilen deren Resultate vereiteln.

9. Irgendwelche schädliche Einwirkung der Röntgenuntersuchung auf Mutter oder Kind habe ich bisher nicht wahrnehmen können.

Erklärung der Abbildungen.

(Tafel XXXIV.)

Abb. 1 (Fall 22): Ventrodorsale Aufnahme. Links oberhalb der Beckenschaufel sieht man einige geradlinige Extremitätenschatten des extrauterinen Fötus (ziemlich schlechte Aufnahme).

Abb. 2 (Fall 2): Ein fünfmonatlicher Fötus wohl sichtbar im Fundus uteri. Schatten eines zweiten, auf den Originalplatten recht deutlich, sind hier nur andeutungsweise links unten zu sehen Hydramnion. Linke Seitenlage.

Abb 3 (Fall 9): Rechte Seitenlage. Zwei Früchte des achten Monats schön sichtbar; Thorax, Wirbelsäule, Becken und Femora des einen, beinahe das ganze Skelett des zweiten.

Abb. 4 (Fall 11): Ventrodorsale Aufnahme, vertikalen Blendenzylinder. Siebenmonatlicher Fötus schön sichtbar im grossen Becken. Kopf links oben, Wirbelsäule, Becken unten, Beine rechts oben.

Abb 5 u. 6 (Fall 18): Körperskelett und Kopf eines in Kopflage stehenden, ausgetragenen Fötus im Mutterleibe (Fig. 5 in rechter Seitenlage, Fig. 6 ventro-dorso-kaudal aufgenommen).

Von den Textfiguren ist Fig. 3 vom Herrn Präparator Mattsson, die übrigen vom Verf. nach Aufnahmen oder Diapositiven gezeichnet. Die Kontraste sind, besonders in der Fig. 4, absichtlich verstärkt.

Der fünfte Lendenwirbel im Röntgenbilde.

Von

Dr. **Franz Schede,** Assistent der kgl. orthopädischen Klinik in München.

(Hierzu Tafel XXXV).

Durch meinen Chef, Herrn Prof. Lange, wurde ich auf die ausserordentlichen Unregelmässigkeiten des fünften Lendenwirbels im Röntgenbilde aufmerksam gemacht und angeregt, deren Ursachen zu ermitteln.

Folgende Befunde waren es, die uns immer wieder begegneten.

1. Der Körper des fünften Lendenwirbels ist oft nur ein schwacher Schatten, während die übrigen Lendenwirbelkörper und das Kreuzbein sich scharf und deutlich abheben, ja er kann fast ganz verschwinden, so dass nur der Bogen des fünften Lendenwirbels, und dieser auffallend hoch gerückt zu sehen ist. (Tafel XXXV, Fig. 1, 2 u. 3.)



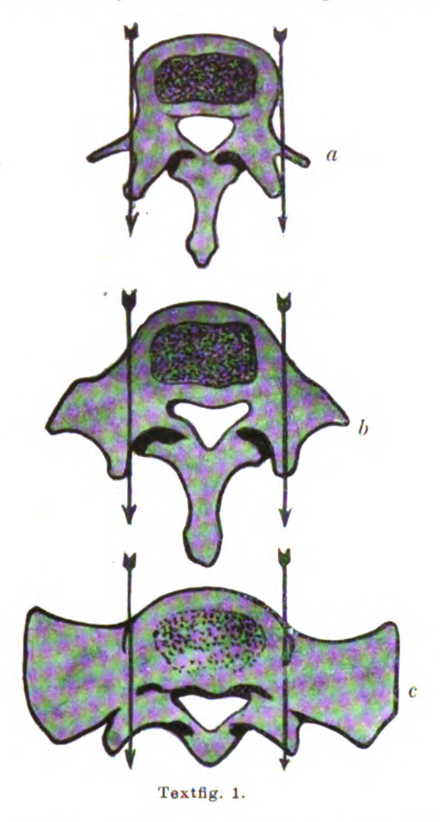
2. Der fünfte Lendenwirbel erscheint in einer grossen Zahl von Fällen bedeutend niedriger als die andern Lendenwirbel. (Tafel XXXV, Fig. 1 u. 4.)

3. Der fünfte Lendenwirbel erscheint um eine sagittale Achse schiefgestellt, so dass der Querfortsatz der einen Seite dem Darmbeinkamm näher liegt als der der anderen. (Tafel XXXV, Fig. 7 u. 8.)

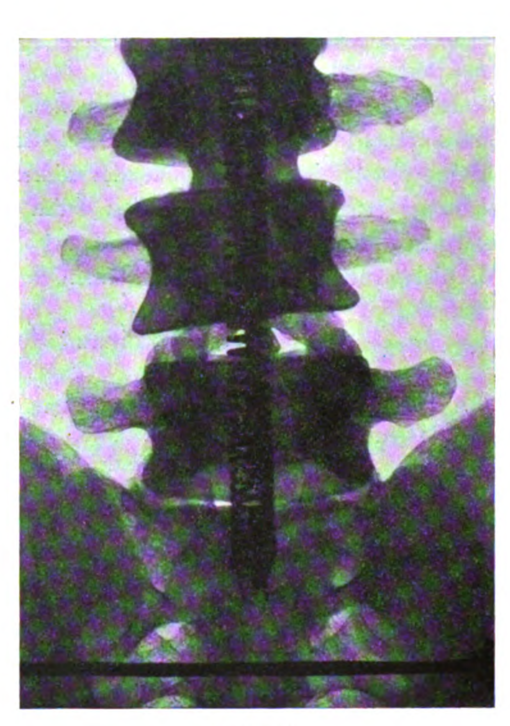
4. Die eine Articulatio sacrolumbalis erscheint oft dunkler als die andere.

Die Diagnose der häufigen Verletzungen und Erkrankungen der Lumbosakralgegend aus dem Röntgenbilde hat von jeher Schwierigkeiten gemacht, und es interessiert daher zu wissen, welche von den oben erwähnten Befunden ihre Ursache in der normalen Anatomie und Physiologie oder in der Projektion der Körper auf die Ebene haben.

Als ich die Literatur durchsuchte, fand ich, dass sich bisher nur Ludloff eingehend und selbständig mit diesen Fragen befasst hat. (Diese Zeitschrift Bd. IX u. X.)



Textfig. 1.


Textfig. 2.

Ludloff sagt in seiner Arbeit: „So entsteht das Verschwinden des fünften Lendenwirbelkörpers, die Verschmälerung und Aufrichtung des fünften Bogens durch die Verschiebung des fünften Lendenwirbels auf dem Promontorium nach vorn und grössere Aufrichtung des fünften Bogens, indem sich der ganze fünfte Lendenwirbel um eine Frontalachse dreht."

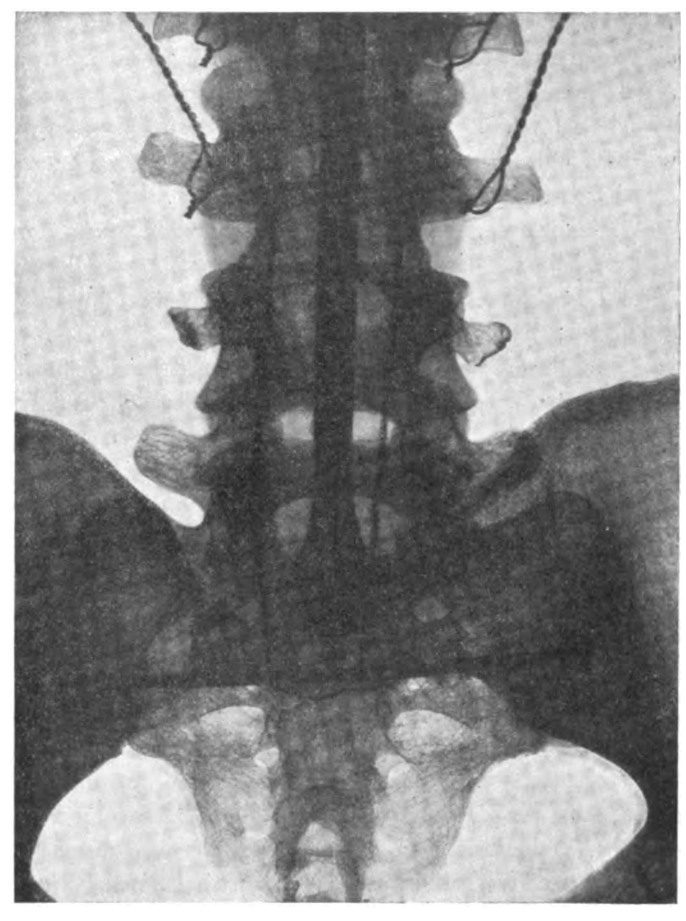
Ferner fasst Ludloff die Schrägstellung des fünften Lendenwirbels um eine sagittale Achse und die grössere Dichtigkeit der einen Articulatio sacrolumbalis als pathognomonisch für eine Verletzung dieses Gelenkes auf.

Es fragt sich nun, ob dies die einzigen Erklärungsmöglichkeiten sind. Um zunächst einen Überblick über die Verhältnisse zu bekommen, habe ich eine grosse Zahl von Röntgenaufnahmen der Lendenwirbelsäule von Lebenden gemacht und zwar von den verschiedensten Individuen, von Kindern und Erwachsenen beiderlei Geschlechts, von Gesunden und von Patienten, bei denen eine Erkrankung der fraglichen Gegend vermutet wurde, bei rachitischen und bei Luxationskindern. Die Aufnahmen wurden mit und ohne Ausgleich der Lordose gemacht, mit vertikalem und schrägem Strahlengang. Es ergaben sich ausserordentlich ver-

schiedene Bilder — keine Lendenwirbelsäule sah einer andern gleich. Es gelang aber nicht, die Verschiedenheiten etwa nach Alter, Krankheit, Grad der Lordose einzureihen und so ihrer Ursache näher zu kommen.

Zum zweiten habe ich eine grosse Zahl von Skeletten studiert, die Lendenwirbel gemessen, photographiert und röntgenographiert. Dabei fand ich wiederum sehr grosse individuelle Verschiedenheiten, aber doch gewisse, regelmässig wiederkehrende anatomische Eigentümlichkeiten, die mir die Röntgenbefunde zum grössten Teil zu erklären schienen. Nach diesen Studien scheinen mir die Verhältnisse folgendermassen zu liegen.

Der Körper des fünften Lendenwirbels erschien bei einer grossen Zahl von Fällen nur als ein schwacher Schatten, fast immer schwächer als der vierte Lendenwirbel und das Kreuzbein, oft kaum sichtbar. Und zwar bei ganz normalen Individuen ebensogut wie bei erkrankten. Tafel XXXV, Fig. 1, 2 u. 3 zeigen das deutlich. Alle drei Bilder stammen von normalen Patienten. Fig. 1 von einem 15 jähr. Mädchen ohne Ausgleich der Lordose, Fig. 2 von demselben Mädchen im ausgeglichener Lordose. Es zeigt sich der fünfte Lendenwirbel bei Fig. 2 noch undeutlicher als bei Fig. 1, obwohl er durch den Ausgleich der Lordose der Platte näher gebracht wurde. Das spricht gegen die Erklärung Ludloffs.



Textfig. 8.

Sehr deutlich und kräftig sind immer der Bogen, der Proc. spinosus, die Gelenk- und Querfortsätze.

Bei genauerem Studium zeigte sich nun, dass eigentlich der Wirbelkörper selbst nicht undeutlicher war als die der andern Lendenwirbel, sondern dass nur die Konturen unscharf oder verschwunden waren. Was wir überhaupt vom Wirbelkörper sehen, sind ja im wesentlichen die Konturen: Das flache Ellipsoid der Ober- und Unterfläche und die kräftigen geschweiften Seitenkonturen. Diese Seitenkonturen gehen bei allen andern Lendenwirbeln in unveränderter Schärfe durch den Schatten des Querfortsatzes. Beim fünften Lendenwirbel sind sie nur als kurze Linien oberhalb und unterhalb des Querfortsatzschattens zu sehen, laufen scheinbar hinter diesem Schatten, verschwinden auf dieser Strecke auch ganz — oder es sind überhaupt keine Seitenkonturen vorhanden.

Die obere Kontur des Körpers ist fast immer schwächer als die der andern Wirbel — die untere ist oft verdeckt durch das Kreuzbein.

Dagegen ist die Struktur des Körpers, die auf guten Bildern als ein feines graues Netz zwischen Bogen und Gelenkfortsätzen zu sehen ist, in keinem Falle schwächer als bei den andern Lendenwirbeln.

Das Verschwinden des fünften Lendenwirbelkörpers beschränkt sich also auf ein Verschwinden seiner Konturen.

Wie ist nun das zu erklären? Sehen wir die übrigen Lendenwirbel von oben her an, so ergibt sich Textfig. 1a. Den Querschnitt des fünften Lendenwirbels dagegen zeigt Fig. 1b, den des ersten Kreuzbeinwirbels endlich Fig. 1c. In Worten: Die 1.—4. Lendenwirbel haben eine ausgesprochene Bogenwurzel. Der Körper ist scharf gegen den Bogen und die Querfortsätze abgesetzt, seine Seitenwand ist hier eine kaum konvexe, sagittale Fläche. Der fünfte Lendenwirbel dagegen bildet den Übergang zum Kreuzbein. Der Körper ist nicht mehr vom Bogen scharf abgesetzt, die Bogenwurzel verschwindet, schon ganz vorn beginnt das allmähliche Ausladen des Körpers in die Querfortsätze.

Wie entstehen nun überhaupt die kräftigen Konturen der Wirbelkörper im Röntgenbilde? Dadurch, dass die Strahlen eine Strecke weit mehr oder weniger tangential in der Kortikalis laufen. Die Pfeile in Fig. 1a und b zeigen nun, dass die sagittal kommenden Strahlen beim 1.—4. Lendenwirbel eine grosse Strecke innerhalb der Kortikalis laufen, beim fünften dagegen die Kortikalis schräg durchbrechen. Die blosse Betrachtung oder Photographie des Skelettes zeigt dasselbe ganz deutlich. Wir sehen von vorn her bei den oberen Lendenwirbeln eine scharfe Seitenkontur vertikal über den Ursprung des Querfortsatzes ziehen, beim fünften Lendenwirbel nichts davon. Ober- und unterhalb der Bogenwurzel müsste nun diese Kontur wieder sichtbar sein, weil hier die Vorderfläche des Wirbels wieder schärfer nach hinten umbiegt. Das ist auch der Fall, wenn diese Partien nicht durch die oberen und vor allem durch die viel mächtigeren lumbosakralen Gelenkfortsätze verdeckt sind, die viel weiter auseinander stehen als die lumbalen. Die Textfig. 2, ein Röntgenbild nach dem Skelett, zeigt diese Verhältnisse auf das klarste.

Auch die auffallende Niedrigkeit des fünften Lendenwirbelkörpers ist eine Eigenschaft der normalen Wirbelsäule. Oft ist ein Teil des Wirbelkörpers vom Kreuzbeinschatten verdeckt. Sieht man aber von diesen Fällen ab und betrachtet nur die Bilder, die den ganzen fünften Lendenwirbel zeigen (bei gut ausgeglichener Lordose), so bleibt noch eine Anzahl, bei denen der Körper tatsächlich wesentlich niedriger erscheint, als bei den oberen Lendenwirbeln: Tafel XXXV, Fig. 6, normale Wirbelsäule mit ausgeglichener Lordose. Der fünfte Lendenwirbel hat bekanntlich eine mehr oder weniger ausgesprochene Keilform: er ist vorne beträchtlich höher als hinten. Ich habe die Hinterwände einer grossen Zahl von Lendenwirbeln gemessen und habe gefunden, dass beim fünften Lendenwirbel in ungefähr der Hälfte der Fälle die Hinterwand etwas niedriger ist als die der andern Lendenwirbel. In andern Fällen hat der Wirbel nur eine Andeutung von Keilform und die lumbosakrale Abknickung wird hauptsächlich durch die Keilform der letzten Zwischenwirbelscheibe bedingt (siehe auch Rud. Fick über Gelenk-Mechanik in Bardelebens Handbuch der Anatomie). Hat nun aber der Wirbel die ausgesprochene Keilform, so werden die vertikalauffallenden Strahlen die Ober- und Unterfläche schräg durchbrechen und die Konturen nach dem Vorhergesagten undeutlich machen. Die Ober- und Unterflächen der Wirbelkörper erscheinen bekanntlich im Röntgenbilde als langgestreckte Ovale. Beim keilförmigen fünften Lendenwirbel entsprechen die einander zunächst gelegenen Peripherieabschnitte derselben der niedrigeren Hinterwand, die voneinander abgelegenen der höheren Vorderwand. Diese letzteren können nun ganz verschwinden. Sie überschneiden sich oft mit den darüber und darunter liegenden kräftigeren Gebilden oder das Bild ist stark belichtet, und es werden dadurch die der Platte entfernter gelegenen Partien undeutlicher. In beiden Fällen wird nur die niedrigere Hinterwand des Wirbels sichtbar sein und auch diese ohne Konturen, so dass der Bogen die einzige deutliche Erscheinung bildet: Tafel XXXV Fig. 5 u. 6, normale Wirbelsäule, Textfig. 3, Röntgenbild vom Skelett.

Dieser Bogen liegt nun im Röntgenbild meist relativ höher als die darüberliegenden. Während die oberen Lumbalbogen mit dem Processus spinosus die obere Fläche des nächstfolgenden tieferen Wirbels überschneiden, liegt der fünfte Lumbalbogen oft näher dem darüberliegenden Wirbel. Dadurch wird dann scheinbar der Zwischenraum zwischen viertem Lendenwirbel und Kreuzbein noch mehr verringert. Der fünfte Lumbalbogen liegt nun aber in Wirklichkeit nicht höher zum



Wirbelkörper als die übrigen. Im Gegenteil: er entspringt in der Regel tiefer am Körper. Er erscheint höhergerückt durch die physiologische Drehung des fünften Lendenwirbels um eine frontale Achse nach vorn (im Sinne Ludloffs), durch welche neben der Keilform die lumbosakrale Abknickung besorgt wird. Infolgedessen treffen die Strahlen bei vertikaler Einstellung des Tubus und bei horizontaler Lagerung des Patienten den fünften Lendenwirbel nicht rein vertikal, sondern mehr von vorn oben, und der Bogen erscheint dadurch der oberen Kante des Wirbelkörpers näher gerückt, zugleich schmäler und kräftiger, weil mehr von der Kante her getroffen. Aus demselben Grunde erscheint der Processus spinosus kürzer, oft nur als Fleck. Diese Drehung des fünften Lendenwirbels nach vorn ist auch bei scheinbar völligem Verschwinden der Lendenlordose durch geeignete Lagerung des Patienten nicht auszugleichen (Schulthess: Wirbelsäuleverbiegungen). Stellt man den Tubus etwas schräg von vorn unten nach hinten oben, so kann man den fünften Lendenwirbel annähernd sagittal treffen. Man kann dem Tubus aber nur eine geringe Neigung geben, weil sonst der fünfte Lendenwirbel nicht mehr auf das Bild kommt. Es werden aber dann auch die höhergelegenen Wirbelbogen mehr von unten getroffen und ihre Ringfigur auf dem Röntgenbild entsprechend verlängert, so dass ihr Verhältnis zum fünften Lumbalbogen fast das gleiche bleibt.

Am Skelett kann man durch Schräglagerung der Platte den fünften Lumbalbogen genau so darstellen wie die anderen, aber am Lebenden lässt sich das nicht nachmachen. Im übrigen möchte ich auf einen interessanten Befund in der Tafel XXXV, 6 hinweisen, nämlich auf die Anlage eines Bogens beim ersten Sakralwirbel (a).

Es interessiert nun noch das Verhalten der Articulatio sacrolumbalis. Erwähnt war schon, dass die beiden Gelenke einen grösseren Abstand voneinander haben als die Lumbalgelenke und infolgedessen die untere Hälfte der Seitenkonturen des fünften Lendenwirbels verdecken.

Die Stellung und damit auch die Funktion der Gelenke ist individuell ausserordentlich verschieden. Zwischen rein sagittalen und rein frontalen Gelenkflächen gibt es alle Übergänge. Stehen sie rein sagittal, wie die andern Lumbalgelenke, so ist natürlich nur eine Vorwärts- und Rückwärtsbewegung möglich. Nur für die frontalen Gelenkflächen kann die Auffassung Ludloffs gelten, dass sich der keilförmige und nach vorn geneigte fünfte Lendenwirbel an diesen mächtigen Gelenkfortsätzen gegen ein Gleiten nach vorn verankert. Es gibt jedoch soviel Individuen mit sagittalen Gelenkflächen und starker lumbosakraler Abknickung ohne Dislokation des fünften Lendenwirbels, dass ich diese Verankerung nicht für wichtig halten hann. Wohl aber muss bei mehr oder weniger frontalen Gelenkflächen eine Drehung um die sagittale Achse möglich sein. In der Mehrzahl der Fälle stehen die Gelenkflächen diagonal von vorn aussen nach hinten innen. Es wird dann eine Kombination von Vorwärts- und Seitwärtsbeugung möglich sein, wie ich mich auch am Präparat überzeugt habe. Dazu kommt die ausgiebige Beweglichkeit durch die Weichheit der Intervertebralscheibe. Wenn also im Röntgenbilde der eine Querfortsatz dem Darmbeinkamm näher liegt als der andere, so kann das sehr wohl der Ausdruck einer physiologischen Drehung sein. Die Probe auf diese theoretischen Erwägungen geben die Bilder Tafel XXXV, 7 u. 8.

Bild 7 stellt dieselbe Wirbelsäule wie in Bild 1 u. 2 dar, aufgenommen bei starker Seitwärtsbeugung des Rumpfes, Bild 8 eine andere normale Wirbelsäule.

Wenn endlich die eine Articulatio sacrolumbalis dichter erscheint als die andere, so ist zunächst darauf zu achten, ob wirklich nur die Articulatio sacrolumbalis der einen Seite dichter erscheint und nicht auch die Lumbalgelenke derselben Seite, was sich dann einfach dadurch erklärt, dass der Patient mit dieser Seite der Platte näher lag. Im übrigen ist oft das eine Gelenk, besonders das rechte, stärker entwickelt als das andere, so dass man eine Verdichtung an der einen Articulatio sacrolumbalis nur sehr mit Vorsicht als pathognomonisches Zeichen verwerten kann.



Das Ergebnis dieser Studien erscheint daher zunächst als ein rein negatives. Die Niedrigkeit und Undeutlichkeit des fünften Lendenwirbelkörpers, die abnorme Lage des Bogens, Schrägstellung des ganzen Wirbels, Verschiedenheiten der beiden Lumbosacralgelenke können anatomische und physiologische Ursachen haben und können erst nach deren Ausschaltung als pathognomonische Zeichen verwertet werden.

Aus dem Orthopädischen Institut der Drs. Stein, Preiser und Lackmann in Hamburg.

Zur Frage der typischen traumatischen Ernährungsstörungen der kurzen Hand- und Fusswurzelknochen[1]).

Von

Dr. **Georg Preiser.**

(Hierzu Tafel XXXVI.)

Vor zwei Jahren[2]) habe ich über fünf Fälle von Verletzungsfolgen am Os naviculare manus berichten können, welche in ihrem Endbilde genau dem typischen Kahnbeinbruch glichen, in ihrem Verlauf und vor allem in ihren Anfängen jedoch so von ihm abweichen, dass mir eine Abgrenzung von der gewöhnlichen Navicularfraktur notwendig erschien. Es handelte sich um eine nach Verletzung auftretende zentrale Aufhellung des Kahnbeins (Fig. 1a u. 2a), die schliesslich nach einer Einschmelzung der Seitenwände zu einem Bruch des Kahnbeins führte und damit schliesslich ganz das Bild des gewöhnlichen Bruches annahm (Fig. 1b u. 2b). Da eine primäre Bruchlinie nicht sicher nachzuweisen war, nahm ich auf Grund von Leichenstudien[2]) über die Blutversorgung der Handwurzelknochen an, dass es sich um eine eventuell mit primärer Infraktion erfolgte Abreissung des Ligamentum navi-lunatum handeln müsse, die, da sie das ernährende Hauptgefäss barg, durch Rarefikation eine zentrale Nekrose im Kahnbein erzeuge. Diese Nekrose führe dann einerseits zur Verdichtung des übrigen Kahnbeins, andererseits durch Einbruch der Seitenwände zur Spontanfraktur. Dr. Haenisch glaubte damals an meinen Platten[3]) eine primäre Fraktur- bzw. Infraktionslinie zu sehen, ich selbst nicht. Ich erklärte jedoch bereits damals eine primäre Infraktion, eventuell eine gleichzeitige Kompressionsinfraktion an einer Stelle für möglich, aber für nebensächlich; die Hauptsache müsse eine Gefäss-, bzw. Ernährungsstörung sein! Denn ich hatte auch einen Fall aufzuweisen[3]), der zwei Tage nach der Verletzung im Röntgenbilde keine zentrale, sondern ein paar kleinere Aufhellungen zeigte (Fig. 3a), die am zehnten Tage sich zu einer die ganze Breite des Knochens durchsetzenden bandförmigen Aufhellung (Fig. 3b) ausdehnten, später im Laufe der nächsten Wochen jedoch restlos wieder verschwanden; das Röntgenbild dieses Falles wurde völlig normal.

Hier hatte also zweifellos eine Ernährungsstörung vorgelegen und es blieb nur der Schluss, dass die durch eine primäre Verletzung (Bandabreissung?) geschädigte Ernährung des Knochens durch die von der Volarseite, resp. von der Tuberositas und vom Lunatum her ins Naviculare eintretenden Gefässe wieder normal geworden war, der lokale Kreislauf sich wiederhergestellt hatte und so die Fraktur unterblieben war.

Ich bat damals auf diese Affektion zu achten und eventuell durch Operation und Autopsie die Klärung dieses eigenartigen, von der gewöhnlichen Bruchform abweichenden Krankheits-

---

[1]) Vortrag, gehalten am 13. Juni 1911 in der Biologischen Abteilung des ärztlichen Vereins zu Hamburg.

[2]) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band XV.

[3]) Abgebildet in der unter [2]) erwähnten Arbeit.

bildes zu ermöglichen. Wir selbst haben jetzt im ganzen zehn derartige Fälle beobachtet, ohne dass auch nur bei einem die klinischen Beschwerden derartig gewesen wären, dass sich die Patienten hätten zu einer Exstirpation bewegen lassen.

Seitdem hat Wollenberg-Berlin[1]) einen autoptischen Befund bei einem 22jährigen Studenten mit zentraler Aufhellung des Kahnbeins nach Trauma erheben können. Bei der Operation brach das Kahnbein beim Herausheben durch. Wollenberg fand eine zystische Degeneration, die er für Ostitis fibrosa erklärte nach primärer Fraktur, bzw. Infraktion; er lehnte einen Bandabriss als Ursache der Aufhellung ab. Wollenberg war so liebenswürdig, Professor Dr. Eugen Fraenkel, Prosektor am Eppendorfer Krankenhaus, und mir seine mikroskopischen Serienpräparate des Falles zur Durchsicht zu überlassen. Wir mussten jedoch eine Ostitis fibrosa danach ausschliessen und konnten einen Tumor als Ursache der zystischen Aufhellung konstatieren, der, da er auch Riesenzellen enthielt, als Riesenzellensarkom gedeutet werden musste.

Wollenberg nahm nun seine Deutung als Ostitis fibrosa nach Fraktur auch für meine Fälle in Anspruch; er deutete meinen oben beschriebenen ausgeheilten Fall damit, dass eben eine lokalisierte Ostitis fibrosa auch ausheilen könne. Für meine Fälle muss ich jedoch nach dem klinischen Verlauf und den Röntgenbildern diese Deutung ablehnen, da es sich m. E. bei dem Wollenbergschen Fall eben um etwas ganz anderes, als bei meinen Fällen gehandelt hat.

Kürzlich hat nun Hirsch-Wien[2]) zwei Fälle von Kahnbeinverletzung wenige Tage nach dem Unfall operiert. Ich verweise auf seine Abbildungen, die ich Ihnen hier herum gebe und die in der Tat genau so aussehen wie meine Fälle. Eine primäre Frakturlinie sieht man nicht, nur eine zentrale Aufhellung. Und doch konnte Hirsch eine Fraktur bei der Operation nachweisen: An der Stelle der Aufhellung fand sich eine mit frischem Blut gefüllte Höhle.

So bestechend seine Befunde nun auch sind, so klären sie doch das Dunkel nicht völlig auf, das über der Affektion noch schwebt. Ich komme hierauf nachher noch zurück und möchte zunächst auf meine Lunatumfälle eingehen.

Kienböck-Wien[3]) beschrieb nämlich auf Grund einer grossen Anzahl von Lunatumverletzungen eine „traumatische Malacie“ des Mondbeins, zum Teil mit primärer Fraktur, aber ohne zentrale Aufhellung. Das Wesentliche seiner Fälle war 1. eine Struktur- und 2. eine Formveränderung des Lunatum, denn es erwies sich im Röntgenbilde als stark verkleinert, aber auch als sehr verdichtet; es gab einen viel intensiveren Röntgenschatten als normal. Kienböck akzeptierte für diese Fälle meine Auffassung der Naviculareaffektion: Es handle sich primär um eine Band-, bzw. Gefässruptur mit konsekutiver Ernährungsstörung, Erweichung, Porose, schliesslich auch Sklerose. Später gesellten sich dann Abschleifungen, Zerfallserscheinungen und Spontanfraktur hinzu. Eine primäre Infraktion sei oft vorhanden, aber nebensächlich; das Wesentliche sei eine Gefässstörung!

Auch beim Mondbein handelt es sich, wie beim Kahnbein, um einen fast allseitig intrakapsular gelagerten Knochen; auch er erhält die Hauptenährung von der Dorsalseite her. Wir haben zwei Fälle beobachtet (Fig. 4 u. 5), die wie die Kienböckschen eine starke Verkleinerung des Lunatums (Kompressionsfraktur) und vor allem eine Verdichtung des Knochenschattens im Röntgenbilde zeigen. Aber auch einen anderen Fall zeige ich Ihnen hier (Fig. 6), bei dem nach einem Trauma das Mondbein seine normale Form behielt, jedoch dieselben kleineren fleckigen Aufhellungen aufwies, wie das vorhin (Fig. 3) erwähnte Kahnbein und wo sich nach einem Jahre die normale Struktur völlig wieder hergestellt hat, so dass heute im Röntgenbilde keinerlei Abnormes mehr zu bemerken ist (unter Schwinden

[1]) Wollenberg, Knochenzyste im Os naviculare, Berliner klinische Wochenschrift, Nr. 14, 1911.

[2]) Hirsch, Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band XVI, 1911.

[3]) Kienböck, Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band XVI, 1911.



der klinischen Beschwerden). Auch hier muss es sich also um eine Ernährungsstörung gehandelt haben, die im Röntgenbilde als Strukturveränderung nachweisbar ist und der ein Zugrundegehen von Knochensubstanz entspricht. Als Kuriosum bilde ich noch ein Handgelenk einer 50jährigen schwachsinnigen Patientin ab, die mehrfach Handverletzungen erlitten hat (Fig. 7). Hier sind nur noch kleine Reste vom Lunatum vorhanden; ob hier eine angeborene Degenerationsanomalie oder Verletzungsfolgen vorliegen, wage ich nicht zu entscheiden.

Was liegt nun bei diesen Handwurzelaffektionen vor?

Wenn man wirklich für die Navikularefälle mit zentraler Aufhellung die Hirschsche Auffassung, es handle sich um Frakturen, bei denen der Nachweis der primären Bruchlinie im Röntgenbilde nicht gelänge, gelten lässt, so werden doch dadurch jene Fälle nicht geklärt, bei denen es nur zur teilweisen Aufhellung, zum Auftreten kleiner Flecke, (entfernt ähnlich etwa der Sudeckschen Atrophie) kommt, die später wieder normale Struktur aufweisen. Grade bei ihnen muss man meines Erachtens eine teilweise Knochennekrose mit nachfolgender Wiederherstellung der Ernährung und damit eine primäre Ernährungsstörung, wahrscheinlich durch Bandabreissung oder durch Kompressionsinfraktion (die vielleicht grade an der Eintrittsstelle der Gefässe erfolgt) annehmen.

Auch bei den Lunatumfällen kommt man mit der alleinigen Annahme einer Fraktur nicht aus, wie das ja auch schon Kienböck nachwies, denn die Verdichtung wird nicht erklärt. Eine Ernährungsstörung liegt hier sicher vor, und zwar eine, wie sie nur die intrakapsulären, eigenartig ernährten kurzen Hand- und Fusswurzelknochen treffen kann.

Denn auch an der Fusswurzel kommt ein ähnliches Krankheitsbild vor, die sogenannte Köhlersche Krankheit, von der bisher sieben Fälle beschrieben wurden; zwei weitere füge ich hier bei, die in unserem Institut in Beobachtung stehen (Fig. 8 u. 9). Vor einigen Jahren machte Alban Köhler-Wiesbaden auf diese Fälle aufmerksam; Haenisch machte zuerst ein Trauma als Ursache verantwortlich, bis dann Stumme[1]) eine Kompressionsfraktur des kindlichen Kahnbeins der Fusswurzel in ihm sah. Meiner Überzeugung nach haben wir auch bei der Köhlerschen Krankheit ausser einer Kompressionsfraktur noch eine Ernährungsstörungsfolge eines intrakapsulär gelagerten kurzen Knochens vor uns, wie ich sie oben am Naviculare manus und am Lunatum beschrieb. Dafür spricht die gleiche Verdichtung des Knochenschattens im Röntgenbilde, die neben der Verkleinerung auch an diesen beiden Fällen das Auffälligste ist. Beide Patienten, kleine Knaben, haben ein schweres Fusstrauma dadurch erlitten, dass sie von Erwachsenen getreten wurden, während ihre Füsse auf dem Erdboden standen.

Noch ein paar Worte über den Namen, den man dieser Affektion geben soll:

In meiner ersten Arbeit sprach ich von einer posttraumatischen „Ostitis“. Ich möchte vorschlagen, ihn fallen zu lassen, da man dabei stets an eigentlich entzündliche Vorgänge denken muss; ebenso unrichtig und verwirrend ist der Ausdruck Kienböcks: traumatische „Malacie“. Am besten nennt man wohl diese Affektionen „traumatische Ernährungsstörungen der kurzen Hand- und Fusswurzelknochen“.

---

[1]) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, 1911, Band XVI.

Aus der I. Universitäts-Frauenklinik in Budapest (Prof. Johann Bársony).

Entwicklung von Röntgenaufnahmen nach Zeitberechnung.

Von

Dr. **Béla Kelen,** Leiter des Röntgenlaboratoriums der Klinik.

Das Gelingen einer Röntgenaufnahme hängt von drei Umständen ab, nämlich: richtige Expositionszeit, richtige Röhrenhärte und richtige Entwicklung. — Expositionsfehler und falsche Röhrenhärte müssen durch eine gut geleitete Entwicklung verbessert werden können.

Wenn die regelrechte Leitung der Entwicklung in der Photographie mittels Objektiv und Kamera schon grosse Übung erfordert, so verlangt die Beherrschung des Entwicklers in der Röntgenographie noch viel mehr Sachverständnis.

Von einer gelungenen Röntgenplatte wird verlangt, dass sie an den gedeckten Stellen eine genügende, aber nicht übermässige Schwärzung aufweist, dabei aber die durchsichtigen Stellen womöglich schleierlos und in den Einzelheiten gut durchgezeichnet erscheinen.

Um die Entwicklung richtig leiten zu können, muss man das Fortschreiten der Entwicklung überwachen. Diese Überwachung geschieht in der Photographie durch gewisse Anhaltspunkte, die bei der Röntgenographie nicht durchwegs benutzt werden können. Während nämlich das gewöhnliche photographische Bild in den oberflächlichen Schichten der lichtempfindlichen Emulsion sitzt, weil eben die Lichtstrahlen die wenig transparente Emulsion nicht durchdringen können, gelangen die Röntgenstrahlen denen die überaus dünne Emulsionsschicht kein Hindernis bietet, überall bis an das Glas. Dadurch wird bei der Entwicklung die ganze Schichtdicke geschwärzt, wozu sich noch eine mehr oder minder ausgeprägte Schleierbildung durch die Sekundärstrahlung gesellt; somit lässt die Zunahme der Undurchsichtigkeit während der Entwicklung von dem Bilde bei dem spärlichen roten Lichte wenig, und bei dickeren Körperteilen sogar nichts erkennen.

Von der Prüfung in durchfallendem Lichte eben bei den schwierigsten Aufnahmen beraubt, haben wir den besten Anhaltspunkt verloren und tappen wir bei der Entwicklung völlig im Finstern. Die regelrechte Vorschrift für Röntgenentwicklung lautet: „Ist die Platte in der Aufsicht schon ziemlich dunkel, so muss die Entwicklung noch so lange fortgesetzt werden, bis sie in durchfallendem Lichte fast völlig undurchsichtig ist.“

Wie soll man sich aber nach „ziemlich“ und „fast völlig“ lautende Angaben richten, wenn man feinere Korrektionen erstreben will? Ist die Platte schon fast völlig undurchsichtig, so bleibt sie es auch nach 5 und 10 Minuten, wo doch Experimente beweisen, dass eine Überentwicklung nur von 1 Minute schon ganz minderwertige Platten liefern kann. Verfügt man andererseits über eine etwas dunklere Dunkelkammerlampe, oder arbeitet man mit dickgegossenen Platten, so ist die Platte bei manchen Aufnahmen schon ganz undurchsichtig, wenn sie noch stark unterentwickelt ist. Dazu kommt noch die unvermeidliche Schleierbildung bei dickeren Körperteilen, wobei wir dann, um eine richtige Platte herzustellen, gänzlich auf den Zufall angewiesen sind.

Eine verbreitete Sitte ist die Entwicklung zu beendigen, wenn die Platte von der Rückseite her geschwärzt erscheint. Ich will mich hier nicht länger aufhalten, um diese schon in der Photographie als gänzlich verwerflich bewiesene Methode einer Kritik zu unterziehen, es sei mir aber nach dem Obengesagten erlaubt, offen zu gestehen, dass wir eben bei den schwierigsten Aufnahmen instinktive nach Zeit entwickeln! Wenn wir um das Fortschreiten der Entwicklung zu prüfen, von Zeit zu Zeit nachsehen, so ist das nichts anderes als eine Selbsttäuschung, denn ganz dünne Aufnahmeobjekte ausgenommen, wissen wir ja nicht recht, was

wir sehen wollen, und beenden die Entwicklung einfach, wenn die Zeit ungefähr verflossen ist, wonach wir anderesmal gut gelungene Platten gewonnen haben. Das ist die sogenannte „developpement à temps fix", welche wie unsere diesbezügliche Experimente beweisen, bei annähernd richtiger Exposition noch leidliche Aufnahmen zu liefern vermag, bestehen aber Expositions- und Härtegradfehlern, so lässt die Methode im Stich. Und so verlassen auch die geschicktesten Hände viele Fehlplatten, die noch gerettet werden könnten, wenn wir über eine gute Überwachungsmethode verfügten.

Da uns also eine exakte Kontrolle der Entwicklung zur Zeit fehlt, waren wir bemüht, eine Entwicklungsmethode zu schaffen, welche nicht nur bei korrekten Aufnahmen sicher und bequem einwandfreie Platten liefert, sondern welche auch Expositionsfehlern auszubessern vermag.

Wir wissen, dass das Endresultat der Entwicklung auf zweierlei Art verändert werden kann. — Erstens durch die Dauer der Entwicklung und zweitens durch das Abstimmen des Entwicklers.

Was den ersten Fall anbelangt: Verbleibt die Platte im Entwickler länger, so werden die Kontraste im Bilde verstärkt, d. h. die gedeckten Stellen werden viel undurchsichtiger als die transparenten. Zu kurzes Entwickeln liefert im Gegenteil kontrastlose, flaue Bilder. Bei den röntgenologischen Aufnahmen handelt es sich meist um die Verstärkung der Kontraste. Die Entwicklung muss genügend lange fortgesetzt werden. Das hat aber eine Grenze. Denn ist der gewünschte Grad erreicht, so leidet die Platte, wenn die Entwicklung darüber verlängert wird. Es werden nämlich die gedeckten Stellen völlig undurchsichtig, wodurch die Zeichnung in ihnen verloren geht. Es resultiert eine übermässig harte, wenig durchsichtige Platte mit gar keinen Einzelheiten in den gedeckten Stellen. Wird die Entwicklung auch jetzt noch nicht unterbrochen, so tritt zuletzt allgemeine Schleierbildung auf. Dieser Entwicklungsschleier lagert sich überall gleichmässig auf und verursacht Schaden hauptsächlich dort, wo an transparenten Stellen feine Einzelheiten sichtbar sind; der Schleier verdeckt sie allmählich. Daraus folgt, dass die Entwicklung allenfalls zu beendigen ist, sobald allgemeiner Entwicklungsschleier aufzutreten beginnt. Nun ist aber der eben beschriebene Entwicklungsschleier vom etwa vorhandenen Expositionsschleier (Sekundärstrahlenschleier) zu unterscheiden. Das geschieht dadurch, dass wir dieselben Stellen der Platte beobachten, welche überhaupt keine Impression erhalten haben. Sind solche nicht vorhanden, so ist empfehlenswert ein dickeres Geldstück (Münze) mit zu exponieren, welches dann als „Schleiermarke" dient.

Wenn es behauptet wird, dass es Entwickler gibt (z. B. Glycin), bei denen eine Überentwicklung so gut wie ausgeschlossen ist, so ist das so zu verstehen, dass bei knapp oder unterexponierten, unterweichen Aufnahmen eine Überentwicklung weniger schadhaft ist, hauptsächlich wenn langsam wirkende Entwickler gebraucht werden. Hat man aber bei der Aufnahme härtere Strahlen angewendet, hat man überexponiert und handelt es sich um dicke Körperteile, wo die feinen Halbschatten durch die Sekundärstrahlen schon ohne dies verschleiert sind, so richtet Glycin durch Überentwicklung das Bild ebenso zugrunde als Rapidentwickler. Es hat aber auch keinen Zweck, unterexponierte Platten im Entwickler stundenlang zu quälen. Wo die Platte keine Impression bekommen hat, werden die Einzelheiten nie herausgezaubert. Die Aufnahme gewinnt nichts, sondern leidet nur dabei.

Was das Abstimmen des Entwicklers anbelangt, so ist hier in erster Reihe die Konzentration und Bromkaligehalt zu berücksichtigen. Es ist zwar bekannt, dass die Verschiedenheiten in Sulfit- und Alkaligehalt auch eine gewisse Rolle spielen: durch Verringern des Alkaligehaltes arbeitet der Entwickler langsamer, träger, wovon wir bei Überexpositionen Nutzen ziehen können. Doch sind diese Eigenschaften so kompliziert und so wenig ausgiebig, dass wir uns in der Röntgenologie damit begnügen müssen, dass wir den Sulfit- und Alkaligehalt ein für allemal an sämtliche röntgenographische Arbeiten anpassen. Verdünnt man den Entwickler, so vermindern sich die Kontraste mächtig, verwendet man ihn konzentrierter, so erscheint die



ganze Platte gedeckter, kontrastreicher. Bromkali verzögert die ganze Entwicklung, es hält aber die weniger gedeckten Stellen, die zarten Halbtöne, verhältnismässig stärker zurück. Die gedeckten Stellen sind von der Verzögerung nur wenig berührt, sie gewinnen einen Vorsprung vor den Halbtönen und nehmen schliesslich die erforderliche starke Deckung bei verringerter Schleierbildung an. Somit ist Bromkali ein ausgezeichnetes Mittel gegen Schleierbildung, Überexposition und zu harter Strahlung. Es muss betont werden, dass die Entwickler gegen Bromkali ausserordentlich verschieden empfindlich sind.

Rapidentwicklern kann man eine 10%ige Bromkalilösung getrost kubikzentimeterweise zusetzen, wogegen bei langsam wirkenden Entwicklern (Hydrochinon, Glycin) schon einige Tropfen stark verzögernd wirken.

Um nun für die Praxis eine gute Kontrolle der Entwicklung zu schaffen, unterzogen wir einer Prüfung sämtliche in der Photographie gebräuchliche Methoden. Wir fanden, dass die von Watkins angegebene Faktorialentwicklung[1]) mit einigen Abänderungen speziell zum Gebrauche der Röntgenologie ausgezeichnete Dienste leisten kann.

Übergiesst man die Platte mit dem Entwickler, so verfliesst eine gewisse Zeit, bis die ersten Bildspuren sich zeigen. Watkins behauptet, dass diese Latenzzeit (vom Eintauchen der Platte bis zum ersten Erscheinen der Bildumrisse) im einfachen mathematischen Verhältnis mit der Zeit steht, die zum Fertigentwickeln nötig ist. Die Latenzzeit muss mit einem für jeden Entwickler charakteristischen Faktor multipliziert werden, um die ganze Entwicklungsdauer von vornherein mit Genauigkeit angeben zu können. Der Faktor ist (mit wenigen Ausnahmen) allein von der Entwicklersubstanz selbst, nicht aber von der Zusammensetzung und anderen Umständen abhängig. Das will sagen, dass, wenn man mit einem bestimmten Entwickler arbeitet, der Faktor bleibt immer dasselbe, gleichgültig, nach welcher Vorschrift der Entwickler verfertigt ist, gleichgültig, ob Bromkali im Entwickler vorhanden ist oder nicht, gleichgültig, ob die Entwicklertemperatur hoch oder niedrig, oder ob das Entwicklerbad stark verdünnt oder konzentriert ist. Die Plattensorten spielen dabei auch keine Rolle. Nimmt man also z. B. einen beliebig zusammengestellten Hydrochinonentwickler, benutzt dabei eine beliebige Plattenmarke (sei es Schleussner oder Agfa), man hat bei der Entwicklung nur darauf zu achten, wieviel Zeit vom Eintauchen der Platte bis zum Erscheinen der ersten Bildspuren verflossen ist. Das seien zwei Minuten. Nun muss diese Zeit mit dem Hydrochinonfaktor (das ist 5) multipliziert werden $2 \times 5 = 10$: also in zehn Minuten ist die Entwicklung zu unterbrechen.

Der Entwicklerfaktor ist bei Hydrochinon 5, bei Metol 30, bei Rodinal 40, bei Glycin 12, bei Metolhydrochinon (die Entwicklersubstanzen zu gleichen Teilen) 13.

Es ist merkwürdig, dass bei den Rapidentwicklern die Faktoren grösser sind (Metol 30, Rodinal 40) als bei den langsamer wirkenden (Glycin 12, Hydrochinon 5). Das kommt daher, dass in den Rapidentwicklern das Bild sich ausserordentlich schnell zeigt. Das Fertigentwickeln dauert aber nicht länger als bei den langsamen Entwicklern.

Hält man die faktorial berechnete Entwicklungszeit bei, so werden dadurch Expositionsfehler bis zu einem grossen Grade ausgeglichen. Das scheint im ersten Augenblicke etwas schwer verständlich. Man weiss aber, dass eine zu kurz belichtete Platte viel später im Entwickler zu erscheinen beginnt, als eine richtig belichtete. Bei der Überexposition steht es umgekehrt. Daraus folgt, dass die faktoriale Berechnung bei Unterexposition eine längere, bei Überbelichtung aber eine kürzere Gesamtdauer der Entwicklung ergibt, wodurch der Platte eine richtige Gradation und richtige Intensität gewährt wird.

Watkins hat darauf hingewiesen, dass wenn die Entwicklung schon so weit fortgeschritten ist, dass das Bild sichtbar geworden ist, so ist schon zu spät eine Änderung des Entwicklers,

[1]) Näheres darüber siehe: The practical photographer. Number 6. — Edited by Rev. F. C. Lambert. — Developing & developers. (Hodder and Stoughton, 27. Paternoster row. E. C.) March 1904.



(Zufügen von Bromkali usw.) vorzunehmen. Die empfindliche Schicht ist schon mit dem zuerst gebrauchten Entwickler vollgesogen und die geänderte Lösung kann nicht mehr schnell genug eindringen. Es ist am vorteilhaftesten, die Entwicklung in demselben Bad zu beendigen.

L. Mathet[1]) unterzog die Watkinsmethode einer genauen Prüfung, wobei sich herausstellte, dass die Watkinsschen Behauptungen streng wissenschaftlich nicht stichhaltig sind und dass die richtige Beobachtung der Latenzzeit auch durch viele Umstände (Intensität der Dunkelkammerbeleuchtung, individuelle Sehschärfe usw.) erschwert und Schwankungen unterworfen ist. Der Faktor ist auch bei derselben Entwicklersubstanz nicht ganz unabhängig von der Zusammensetzung, Dilution und Temperatur des Entwicklerbades. Es ist ein entschiedener Nachteil der Watkinsmethode, dass sämtliche, richtig und unrichtig belichtete Platten in demselben Entwickler normal behandelt werden, wo doch wissenschaftlich festgestellt ist, dass zu Belichtungskorrektionen spezielle Entwicklerzusammensetzungen vorteilhafter sind. Schliesslich bei grösseren Expositionsfehlern liefert die Faktorialmethode evident minderwertige Platten als das allgemein übliche und gut durchgeführte Überwachen der Platten in der Durchsicht. Immerhin ist aber die Watkinsmethode eine bequeme Annäherungsregel, deren Beibehaltung grosse Entwicklungsfehler ausschliesst, und es können Fälle vorliegen, wo sie wegen ihrer Einfachheit brauchbar erscheint.

Dass es spezielle Fälle gibt, wo die Watkinsmethode gute Dienste leisten kann, beweist auch die Tatsache, dass die Firma Lumière zur Entwicklung der Autochromplatten, die in der Durchsicht ebenfalls nicht geprüft werden können, eine Entwicklungsmethode nach der Watkinsschen Zeitberechnung ausgearbeitet hat.

Das Resultat unserer Experimente ergab uns die folgende Methode.

Es ist bekannt, dass Bromsilberplatten den grössten Teil ihrer Lichtempfindlichkeit einbüssen, wenn sie eine Zeitlang im Entwickler gelegen haben. Zur Faktorialentwicklung ist also ein Entwickler vorzuziehen, der eine lange Latenzzeit aufweist, dass die Besichtigung später vorgenommen werden kann. Die ersten Bildspuren verfolgen wir nämlich in auffallendem, möglichst starkem rotem Lichte. Am geeignetsten erscheint in dieser Hinsicht Hydrochinon, das eine ungemein lange Latenzperiode besitzt. Wir mussten jedoch vom Hydrochinon wegen der starken Beeinträchtigung der Temperatur Abstand nehmen und sind nach vielen Versuchen bei Adurol-Hauff (Monochlorhydrochinon) stehen geblieben, welches bei ebenso langer Latenzperiode gegen Temperaturunterschiede fast völlig unempfindlich ist, dabei aber bei rationeller Zusammensetzung schnell kontrastreich und schleierfrei arbeitet. Es werden der Reihe nach gelöst in

Wasser	1000,
Natr. sulfit, wasserfrei (Merk)	160,
Kal. carbon puriss	240,
Adurol Hauff	40,
Kalium Bromatum	3.

Reinheit der Chemikalien ist Hauptbedingung. Diese konzentrierte Entwicklerlösung wird in eine unten mit Gummiabflussschlauch und Quetschhahn versehene Flasche gegossen. Eine darüber gegossene fingerdicke Schicht von Paraffinöl verhindert die Oxydation. Der Flaschenhals wird lose durch einen Wattebausch verstopft. Der Entwickler ist monatelang haltbar und bleibt farblos.

Zum Gebrauch nimmt man einen Teil Entwickler und drei Teile Wasser. Wird eine bestimmte Menge gebrauchwertiger Entwickler benötigt, so wird das Quantum halbiert und das Resultat abermals halbiert. Soviel konzentrierte Entwickler nimmt man und verdünnt auf das nötige Quantum. Braucht man z. B. 600 ccm, so berechnet man 600 : 2 = 300; 300 : 2 = 150. Man nimmt also 150 Entwickler und giesst Wasser in den Messzylinder bis zu 600.

[1]) La revue de photogaphie 1908.

Ist der Entwickler innig gemischt und in die Schale gegossen, so wird bei gutem roten Lichte die Platte schnell untergetaucht, so dass die ganze Platte in weniger als zwei Sekunden vom Entwickler überall bedeckt sei. Sonst entstehen Entwicklungstreifen, die nicht mehr fortzuschaffen sind.

Sobald die Platte im Entwickler liegt, wird eine Sekundenuhr (Stopper) in Gang gesetzt, die die Schale bewegt und das rote Licht verdunkelt (oder die Schale bedeckt). Die Schale wird nun, ohne zu überwachen, im Finstern eine halbe Minute (30 Sekunden lang) langsam bewegt. (Ein Schaukeltisch ist vorteilhaft.)

Nach einer halben Minute nimmt man eine transportable, hellrote, elektrische Dunkelkammerlampe mit Handgriff[1]) und fährt damit öfters schnell, höchstens eine Sekunde lang, dicht über die Platte weg, um zu sehen, ob die Bildspuren sich zeigen.

Wenn die Silhouette des betreffenden Körperteiles weiss auf schwarz ausgeschnitten erscheint, so gibt das noch nicht die Latenzzeit an, denn die, ohne Zwischenschaltung von Körperteilen direkt von den Röntgenstrahlen getroffene Plattenpartien können ja ohne Bedenken überexponiert werden. Die Latenzzeit wird gerechnet, bis mitten im Bilde Zeichnungseinzelheiten auftreten beginnen. Bei menschlichen Körperaufnahmen sind diese ersten Zeichnungsspuren immer Knochenumrisse. Sieht man diese Umrisse, so blickt man sofort nach der Uhr und merkt sich die verflossene Zeit. Jetzt hat man Zeit nachzudenken und zu berechnen. Ist die Exposition richtig gewesen, so beträgt die Latenzzeit $^3/_4$ Minute. Erscheint das Bild länger so ist unterexponiert, erscheint es schneller, so besteht Überexposition. Man ist somit über die Richtigkeit der Belichtungszeit schon jetzt orientiert.

Die so gefundene Latenzzeit wird nun verdoppelt und mit der transportablen Intensivlampe in grösseren Intervallen von Zeit zu Zeit nachgesehen, ob sämtliche Bildeinzelheiten in der doppelten Latenzzeit erscheinen. Ist das der Fall, so ist auch der Härtegrad der Röntgenröhre richtig gewesen. — Kommen die Einzelheiten schnell, oder fast gleichzeitig und belegt sich die Platte bis zur doppelten Latenzzeit überall mit Grauschleier, so dass keine helle Flecken in der Aufsicht zu sehen sind, so war die Röhre zu hart. Erscheinen die Einzelheiten in Gegenteil zögernd, und bleiben nach der doppelten Latenzzeit grössere unbedeckte helle Stellen, so war die Röhre zu weich. Die einmal schon so verdoppelte Latenzzeit wird nun abermals verdoppelt (also im ganzen vierfach genommen), und wird die Entwicklung nach dieser Zeit ohne näher nachzusehen beendigt und die Platte kommt ins Fixierbad.

Wie wir sehen ist der Entwicklungsfaktor in unserem Falle 4. Das gibt mittlere Kontraste. Wünschen wir ausnahmsweise die Kontraste zu vergrössern, so kann der Faktor höher genommen werden 5—6. Im gegengesetzten Falle kann die Entwicklung etwas schneller beendigt werden. Unter dem Faktor 3 resultieren flaue Bilder. Der Faktor 4 ist zu Röntgenaufnahmen am besten geeignet: es resultieren damit transparente, dabei doch im gewünschten Grade geschwärzte Bilder gleichwohl bei Hand- wie auch bei Beckenaufnahmen.

Was die Korrektion von Aufnahmefehlern anbelangt, so zeigen unsere diesbezüglichen Experimente, dass durch obige Entwicklungsmethode nach oben und unten ungefähr vierfache Belichtungsfehler ausgeglichen werden. Sollte die genaue Belichtungszeit zum Beispiel 4 Sekunden betragen, so liefert das obige Entwicklungsverfahren von einer Platte mit nur 1 Sekunde, oder mit 16 Sekunden Belichtung ein fast ebensogutes Bild. Noch grössere Belichtungsfehler geben auch noch zu vielen Zwecken brauchbare Bilder. Härtegradfehler werden weniger gut gebessert. Benutzt man eine Röhre um 2 Grad Wehnelt mehr oder weniger, so ist die Platte evident minderwertig. Die Methode hat aber den entschiedenen Vorteil, dass sie die Fehlerquelle sofort ohne Überlegen unzweideutig angibt. Ist die Aufnahme aus irgendwelchem Grunde misslungen, so dass wir sie zu wiederholen genötigt sind, so wissen wir, ob wir länger zu belichten oder aber eine härtere Röhre gebrauchen müssen. Zeigt die fertige Platte eine gut merkliche

[1]) Nach unseren Angaben konstruierte Lampe liefert die Firma Reiniger, Gebbert & Schall.



Unterexposition, so wird viermal so lange belichtet. Ist die Unterexposition sehr ausgesprochen, so belichtet man bei der nächsten Aufnahme 10—20 mal so lange. Bei Überexposition umgekehrt 4—20 mal kürzer. Dabei halten wir uns vor Augen, dass eine Änderung der Röhrehärte einen grösseren Einfluss auf das definitive Bild ausübt als eine Änderung der Expositionszeit. Haben wir im fertigen Bilde weniger Details als notwendig, so ist das bei wiederholter Aufnahme nicht durch eine Expositionszeitverlängerung, sondern vielmehr durch eine härtere Strahlung zu beseitigen. Übermässiger Sekundärstrahlenschleier, kann ebenfalls nur durch geeignete weichere Röhren vermieden werden.

Zur genauen Beurteilen der Strahlenhärte vor und während der Aufnahme tut ein Bauersches Qualimeter gute Dienste.

Der gebrauchsfertig zusammengegossene Adurolentwickler kann zwar für viele Platten nacheinander ohne Erschöpfung gebraucht werden, die obenangegebenen Zeitwerte, welche auf die Richtigkeit der Exposition schliessen lassen, ändern sich aber dabei so stark, dass in ein Quantum, welches die Platte hinreichend gut deckt, nicht mehr als zwei Platten zu entwickeln sind[1]). Überhaupt bedeutet es eine schlechte Ökonomie, wenn man den billigen Entwickler spart und dabei die teueren Platten zugrunde richtet. Der Entwickler muss auch wegen der ungenügenden Deckung entstehenden Entwicklungsflecken reichlich genug bemessen werden.

Es ist noch zu bemerken, dass die faktorial entwickelten Platten nicht streng gleichartig ausfallen. Unterexponierte Platten werden etwas durchsichtiger als zu stark belichtete; dünnere Objekte geben kontrastreichere, brillantere Bilder als dicke Körperteile. Das könnte wohl dadurch ausgeglichen werden, dass man den Entwickler entsprechend abstimmt, eventuell auch den Faktor vergrössert. Diesbezügliche Experimente zeigten uns aber, dass es nicht ratsam ist, gleich gedeckte Platten erstreben zu wollen, man hat vielmehr darauf zu achten, dass sämtliche Impressionen, die die Platte erhalten hat, am besten hervortreten sollen. Bringt man aber eine unterexponierte Platte zur grösseren Deckung, so gehen Zeichnungen in den undurchsichtigeren Stellen verloren, und der Sekundärstrahlenschleier bei dicken Körperteilen hat grosse Tendenz, bei angestrengter Entwicklung zarte Einzelheiten zu verwischen.

Wir sind weit entfernt, um behaupten zu wollen, dass zu Röntgenaufnahmen Adurol in dem durch uns vorgeschlagenen Rezepte das beste sei. Ein jeder Entwickler, mit dem man umgehen kann, leistet ebenso gute Dienste. Wir behielten jedoch Adurol, weil es unserem Ziele bequem anzupassen war.

Die Aufnahmebeilagen wollen die Brauchbarkeit der Methode illustrieren. Sie wurden sämtlich mit einer Röhre von $4^1/_2{}^0$ Wehnelt bei 40 cm Entfernung und 8 Milliampère Belastung mit verschiedenen Expositionszeiten aufgenommen. Die richtige Expositionszeit betrug 4 Sekunden. Dabei ergaben aber die Expositionen von 1 Sekunde und 16 Sekunden Bilder, die von den richtig exponierten nicht viel verschieden sind. Das entspricht einer vierfachen Unter- eventuell Überexposition. Auch die Aufnahmen mit $^1/_2$ Sekunde und 64 Sekunden kann man für die meisten Zwecke brauchbar bezeichnen. (Achtfache Unterexposition und sechzehnfache Überexposition.) Bei dickeren Körperteilen sind die erlaubten Expositionsschwankungen kleiner.

---

[1]) Wissen wir aber von der ersten Aufnahme, dass die Platte annähernd richtig exponiert ist, so können wir darin bis 4—5 Platten entwickeln. Dabei behalten wir den Faktor 4, die verlängerte Latenzzeit zeigt aber jetzt nicht die Unterexposition, sondern das Erschöpfen des Bades an!

Die isolierte Aufnahme einer Oberkieferhälfte und die isolierte Aufnahme des Processus styloideus.

Von

Prof. Dr. **George E. Pfahler,** Philadelphia, Pa. U. S. A.

(Hierzu Tafel XXXVII, Fig. 1—4.)

Haenisch[1]) hat letzthin die Aufmerksamkeit auf den Wert des Röntgenogramms zur Untersuchung des Unterkiefers gelenkt, besonders zur Diagnostik von Tumoren desselben.

Alle Bemerkungen, welche er in bezug auf das Röntgenogramm zur Diagnose von Krankheiten des Unterkiefers gemacht hat, beziehen sich auch auf den Oberkiefer. Ebenso beschreibt er sehr instruktiv die Technik für die Untersuchungen des Unterkiefers. Quiring fügt eine Beschreibung der Untersuchung des vorderen Teils des Unterkiefers bei.[2])

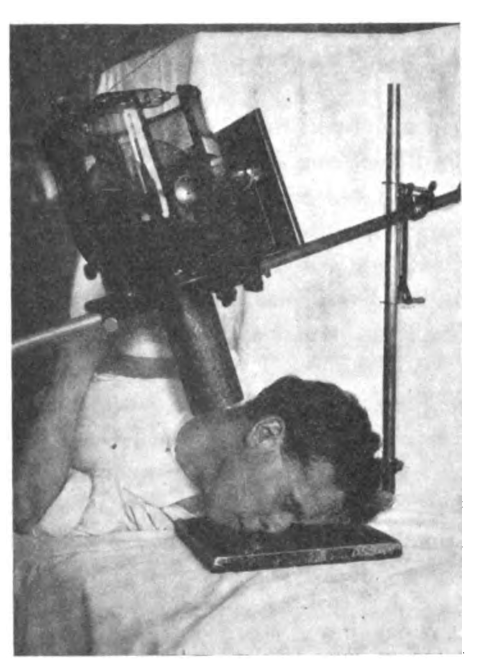




Fig. 1.

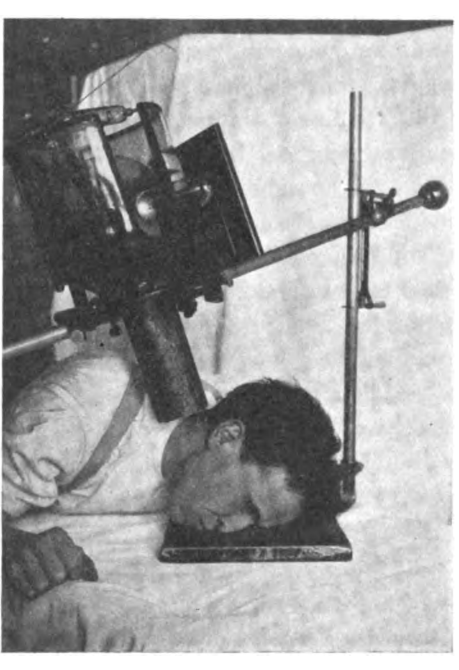


Fig. 2.

Die Technik für die Untersuchung des ganzen Unterkiefers und ebenso für den halben Oberkiefer habe ich selbst ungefähr vor vier Jahren vor der Abteilung für „Stomatologie" auf der „American Medical Association" im Juni 1907 beschrieben.[3])

Es ist Haenischs Verdienst, wieder die Aufmerksamkeit auf diese Methode gelenkt zu haben, welche eine mehr allgemeine, übersichtliche Untersuchung des Unterkiefers gestattet. Ebenso fühle ich, dass es sehr wichtig ist, wiederum die Aufmerksamkeit auf die Technik zur Darstellung des Oberkiefers zu lenken, da sie bis jetzt übersehen gewesen zu sein scheint.

Um den hinteren Teil des Oberkiefers darzustellen, wird diese Partie der Platte direkt aufgelegt; das Kinn ist soviel wie möglich nach vorn geschoben, der Kopf ist in der Weise, wie Haenisch es beschreibt, geneigt, und die Strahlen gehen schräg unter dem Kieferwinkel hindurch, welcher der Röhre am nächsten ist.

---

[1]) Die isolierte Aufnahme einer Unterkieferhälfte, zugleich ein Beitrag zur Röntgendiagnose der Unterkiefertumoren, Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band XV, Heft 6.

[2]) Band XVI, Hef 6 dieser Zeitschrift.

[3]) Journ. Amer. Med. Ass., 8. Febr. 1908.

Um die ganze Oberkieferhälfte zu demonstrieren, speziell den vorderen Teil, muss der Kopf so gedreht werden, dass das Auge, die Nase, die Augenbrauen und der Backenknochen der Platte aufliegen. Das Kinn wird so weit als möglich vom Hals entfernt und aufwärts gedreht. Der Normalstrahl ist dann schräg zwischen dem Processus mastoideus und dem Kieferwinkel hindurch zu richten. Bei einigen Patienten kann man das am besten machen, indem man sie auf der hinteren Fläche der Schulter liegen lässt (Textfig. 1). Doch die beste Methode, das Gesicht und den Hals in ein richtiges Verhältnis zu der Platte zu bringen, ist, wenn man den Patienten auf dem vorderen Teil der Schulter liegen und die andere Schulter nach vorn drehen lässt (Textfig. 2). Wenn der Patient auf dem hinteren Teil der Schulter liegt, so ist es gewöhnlich nötig, die Platte 5—8 cm zu erhöhen, damit der Kopf des Patienten bequem liegt.

Der Vorteil dieser Untersuchung liegt darin, dass es einem möglich ist, die äussere Wand der Kieferhöhle gründlicher zu untersuchen; das Verhältnis der Backenzähne zum Boden der Kieferhöhle zu zeigen, Tumoren im Antrum aufzudecken, die Lage retinierter Zähne im Oberkiefer zu demonstrieren, speziell wenn sie zu hoch liegen, um auf dem Film vom Munde aus sichtbar gemacht werden zu können (vgl. Tafel XXXVII, Fig. 2), und die Ursache von Eiterungen in der Kieferhöhle zu erforschen.

Bei all diesen Untersuchungen gebrauche ich einen Zylinder von 7,5 cm im Durchmesser und von ausreichender Länge, um mit Röhrenhalter und Blende von der Schulter frei zu kommen. — Hierdurch erreiche ich gute Strukturzeichnung und bin imstande, den Normalstrahl genau einzustellen ohne den Gebrauch einer besonderen Visiervorrichtung, wie sie vor vier Jahren von mir für diesen Zweck beschrieben wurde.

Ich füge einige Reproduktionen bei, welche die Teile des Kiefers zeigen, welche demonstriert werden können, und die mehr für diesen Zweck als wegen ihres klinischen Interesses ausgewählt sind.

Auf diesen Platten kann man alle Zähne des Unterkiefers studieren, ausgenommen des ersten, bisweilen auch des zweiten Schneidezahns, dasselbe trifft auch für den Oberkiefer zu. Oberhalb der Backenzähne sehen wir die Kieferhöhle und vor dieser, aber weniger deutlich, ist das Antrum der gegenüberliegenden Seite zu sehen. Der Vergleich der beiden Seiten bei dieser schrägen Methode ist manchmal von besonderem Wert bei Tumoren in der Kieferhöhle.

Die isolierte Aufnahme des Processus styloideus.

Die Aufnahme wird gemacht, indem man die Gegend des Proc. styloid. gegen die Platte legt, das Kinn so weit als möglich vom Hals reckt und von der Platte abwendet. Der Mund ist weit geöffnet und die Strahlen schräg durch den geöffneten Mund gegen den Proc. styloid. gerichtet.

Diese Untersuchung ist nützlich zur Darstellung von Brüchen des Proc. styloid. und von Tumoren in dieser Gegend. Ein kurzer Bericht eines Falles wird dazu beitragen, ihre Wichtigkeit zu beweisen.

Frau M., 46 Jahre alt, die Frau eines Arztes und eine berufsmässige Sängerin, wurde mir am 12. Mai 1908 von Prof. La Place zur Untersuchung geschickt wegen einer Geschwulst in der Tonsille, in welcher er einen harten Gegenstand fühlte. Die Geschwulst störte die Patientin beim Singen und verursachte ihr Schmerzen beim Schlucken.

Die Röntgenuntersuchung zeigte deutlich einen Bruch des Proc. styloid. (siehe Tafel XXXVII, Fig. 4). Anamnestisch liess sich feststellen, dass die Dame gelegentlich einer Zahnoperation im Oktober 1907, bei welcher der Zahnarzt einen heftigen Druck auf die Gegend hinter dem Kiefer ausübte, einen plötzlichen Schmerz verspürt hatte.

Es ist anzunehmen, dass der Proc. styloid. damals frakturiert wurde. Die Untersuchung der anderen Seite zeigt einen ungewöhnlich langen Proc. styloid., aber keinen Bruch.



Erklärung der Röntgenogramme.

Fig. 1. Eine annormale Kieferhöhle, welche ungewöhnlich tief herabreicht und dadurch die Wurzel des zweiten Molaren rückwärts drückt. Durch Entfernung dieses Zahnes (Prof. M. H. Cryer) kam eine Neuralgie, welche mehrere Jahre bestanden hatte, zur Ausheilung.

Fig. 2. Eiter in der linken Kieferhälfte, verursacht durch einen Abszess an der Wurzel des zweiten Molaren.

Fig. 3. Stammt von einem 40jährigen Mann, überwiesen von Prof. M. H. Cryer, 10. Okt. 1906. Er hatte seit mehreren Jahren an einer Neuralgie gelitten, für die eine Ursache nicht gefunden werden konnte. Das Röntgenogramm zeigt einen retinierten dritten Molaren, welcher in einer Abszesshöhle hoch oben im Kiefer liegt und lässt teilweise Auflösung der Kalksalze erkennen.

Fig. 4. Bruch des Processus styloideus.

Über die Diagnose Drüsenschatten bei Steinuntersuchung des Harnsystems.

Von

Dr. G. O. Lotsi, Kairo.

(Hierzu Tafel XXXVII, Fig. 5).

M. N., Araber, 45 Jahre alt, schwerer kräftiger Mann, hat seit längerer Zeit Schmerzanfälle in der Blasen- und rechten Uretergegend, die auch bei Bettruhe auftreten. Der Harn ist eitrig. Patient gibt an, dass der Blasenurin dann und wann während kurzer Zeit klar ist und dass dann die Schmerzen stärker sind. Palpatorisch ist nichts Abnormes zu konstatieren.

14. 4. 10. Radiographische Untersuchung des ganzen Harnsystems. Nur auf der Platte der rechten Niere (siehe Tafel XXXVII, Fig. 5) befinden sich im Niveau des dritten Lumbalwirbels, lateral vom Psoasrand zwei kleine Schatten, die nebeneinander liegen. Der untere Nierenpol ist sichtbar, er liegt hoch, reicht nur bis zur Mitte des zweiten Lumbalwirbels und hat eine nicht ganz regelmässige Form.

Daraus, dass 1. die Schatten weit von der Wirbelsäule liegen (normal liegt der Ureter in diesem Niveau nahe der Wirbelsäule), 2. sie nicht unter, sondern nebeneinander gelagert sind, entnehme ich, dass es sich hier nicht um Uretersteine handelt, sondern dass die Schatten wahrscheinlich verursacht sind durch verkalkte Mesenterialdrüsen. Der Versuch, ein einfaches Untersuchungscystoskop einzuführen, gelingt mit Schwierigkeit, da die Harnröhre verengt ist. Die Blase ist entzündet, zumal am Blasenboden, wo auch Ulcerationen sichtbar sind. Die Ureteren sind durch die Entzündung dieser Gegend nicht sichtbar, so dass ich von dem Versuch eines Ureterenkatheterismus absehe.

Patient verschwindet und am 19. 4. 11, also erst ein Jahr später, besucht er mich wieder. Noch immer dieselben Beschwerden, sein Allgemeinzustand weniger günstig. Die Aufnahme der rechten Niere ergibt genau denselben Befund wie vor einem Jahre. Die Schatten haben unveränderte Grösse und Lage, der untere Nierenpol ist wieder sichtbar, befindet sich im gleichen Niveau und zeigt dieselbe unregelmässige Begrenzung.

In der Tatsache, dass die Schatten sich in gleicher Lage befinden und keine Zunahme in Volumen zeigen, finde ich eine weitere Stütze meiner Diagnose Drüsenschatten.

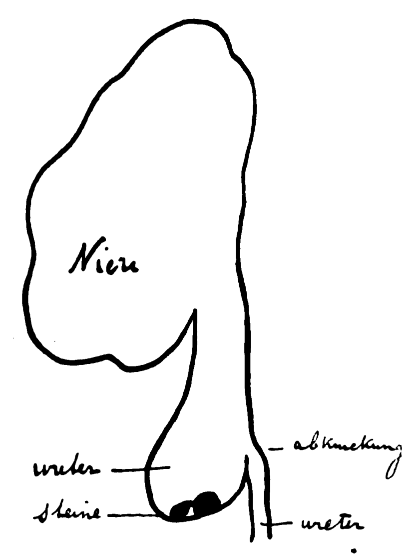
Der allgemeine Zustand des Patienten veranlasst mich, einen Versuch zu machen, die Ureteren zu katheterisieren. Ich bitte den Hausarzt, dem Patienten während 24 Stunden ein Verweilkatheter anzulegen, damit die Chance, dass das Ureterencystoskop die verengte Harnröhre passiert, grösser wird.

20. 4. 11. Einführung des Cystoskops. Die Blase hat fast normales Aussehen, die Ureterenmündungen sind sichtbar, ich führe in den rechten und in den linken Ureter einen Katheter ein und finde:



rechts	links
Harn blass und trübe,	normale gelbe Farbe.
Albumen positiv,	Albumen positiv.
21 Minuten nach Indigokarmininjektion eine Spur von Blaufärbung,	nach acht Minuten Harn blau.
Quantität zu gering zur Gefrierpunktbestimmung,	Gefrierpunkt — 2,25°.
Mikroskopisch massenhaft Leukocyten.	Kein Sediment.

Da aus dieser Untersuchung hervorgeht, dass nur die rechte Niere erkrankt ist (das Albumen im Harn der linken Niere rührt wohl von einer tonischen Entzündung durch Resorptionsprodukte aus der rechten Niere her) und dass die linke Niere anscheinend gut funktioniert, rate ich dem Patienten, sich zur Operation zu entschliessen.



Professor Gaglio im Italienischen Spital legt die Niere frei und findet eine mässig vergrösserte, höckerige, sehr hoch gelagerte Niere, aus deren Hilus ein Ureter entspringt, der den Umfang einer Darmschlinge hat. Etwa 8 cm tiefer macht der Ureter eine Knickung und von da an hat er weiter nach unten einen normalen Umfang.

Im Sack (siehe Textfigur), der durch den erweiterten Teil des Ureters vor der Stelle der Abknickung gebildet ist, finden sich zwei kleine Steine, die der Form der Schatten entsprechen.

Niere und Ureter wurden entfernt und Patient ist in voller Rekonvaleszenz. Ich glaube, dass mit mir manche Kollegen denselben radiologisch-diagnostischen Fehler gemacht haben würden. Sogar dann, wenn als diagnostisches Hilfsmittel eine Aufnahme gemacht worden wäre mit Metallsonde im Ureter, hätte, wie aus der Textfigur hervorgeht, die Sonde, falls sie bis zur Abknickung vorgeschoben wäre, ihren Schatten auf der Platte neben den Steinschatten geworfen und so wäre die Diagnose Uretersteine noch mehr zurückgedrängt worden.

Nur Injektion von Collargol würde bessere Aufklärung gegeben haben, aber gerade hier, wo 1. eine grössere Menge Collargol erforderlich war und 2. der sackförmige Ureterenabschnitt ein grosser Teil der Injektion zurückgehalten hätte, scheint mir dieses Verfahren nicht unbedenklich.

Aus dieser Beobachtung geht hervor, wie vorsichtig man mit der Diagnose Drüsenschatten sein soll, da sogar, wo palpabele Nierenvergrösserungen fehlen, doch der Ureter grobe anatomische Änderungen aufweisen kann, die verursachen, dass Konkremente in diesen pathologischen Teilen Schatten geben, deren Lage gegen die Annahme von Uretersteinen spricht.

Kairo, 12. Mai 1911.

Aus dem Röntgeninstitut des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg, Hamburg (Prof. Albers-Schönberg).

Zur Kasuistik der Fehldiagnose von Fremdkörpern des Ösophagus.

Von

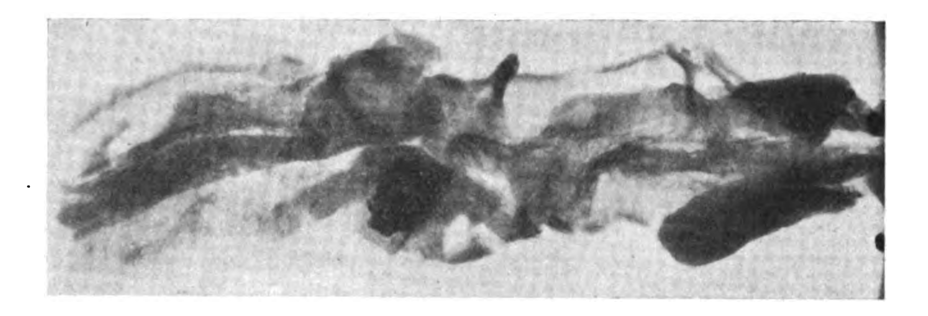
Dr. **Quiring.**

Am 22. 5. 1910 kam auf der chirurgischen Abteilung des Krankenhauses eine 29jährige Frau zur Aufnahme, die angab, sie habe vor etwa acht Tagen einen Knochen (Schweinsknöchel) verschluckt, der ihr in der Speiseröhre stecken geblieben sein müsse. Sie habe seitdem

dauernd Schmerzen in der Brust und im Rücken, etwa in Höhe zwischen den Schulterblättern, und könne nicht mehr recht schlucken, nur breiige Sachen gingen hinunter.

Die sonstige klinische Untersuchung ergab bei der in mässigem Ernährungszustand befindlichen Frau nichts Besonderes. Beim Schlucken von Wasser hörte man ein doppeltes Plätschergeräusch, die Sonde stiess bei ca. 35 cm auf einen Widerstand, dessen Höhe nach Angabe der Patientin deren Sitz der Schmerzen entsprach, überwand dasselbe aber mit nur geringem Druck. Die Ösophagoskopie hatte kein sicheres Ergebnis, da das Instrument in derselben Entfernung auf ein unpassierbares Hindernis stiess. Im Lumen des Rohres stülpte sich die Schleimhaut des Ösophagus vor, so dass man nichts sehen konnte.

Die klinische Untersuchung liess also ein Hindernis im Ösophagus, vermutlich das verschluckte Knochenstück, annehmen. Die Röntgenuntersuchung schien die Annahme zu bestätigen. Bei schräger Durchleuchtung sah man in dem hellen Mittelfeld einen zirkumskripten, ziemlich dunklen Schatten etwa handbreit oberhalb des Zwerchfells, der bei Schluckbewegungen auf und ab stieg; die Dichte des Schattens war etwas intensiver wie die der Rippen. Ein Bismutbolus blieb direkt über dem Schatten stecken, zog sich allmählich in die Länge und glitt nach einiger Zeit vorbei. Mehrfache Kontrolluntersuchungen hatten dasselbe Ergebnis. Die Platte schräg ventrodorsal aufgenommen zeigte den dunklen Flecken sehr deutlich.



Nach allem musste die Diagnose auf einen Fremdkörper im Ösophagus, vermutlich ein in der Wand eingeklemmtes Knochenstück gestellt werden.

Da die Patientin dauernd über heftige Schmerzen klagte, zudem sehr schlecht schlucken konnte, wurde der Versuch gemacht, dasselbe operativ zu entfernen (Oberarzt Dr. Wiesinger). Operation im Brauerschen Überdruckapparat. Schnitt auf der sechsten Rippe links in der hinteren Axillarlinie Rippenresektion. Eröffnung des Ösophagus durch die Pleura. Es fand sich nichts, auch beim Austasten des Ösophagus nach oben und unten. Die Wände waren völlig frei.

Die Frau erlag einer postoperativen Pneumonie. Bei der Sektion fand sich der Ösophagus frei, zeigte auch von der Inzisionsstelle abgesehen, keine Verletzung der Schleimhaut. In der Höhe der Wunde lag ein Paket steinharter mit der Speiseröhrenwand fest verwachsener verkalkter Drüsen. Das Präparat wurde geröntgt. Die Platte zeigt die ganz auffallende Dichtigkeit der Drüsen, die also den vermeintlichen Fremdkörper vorgetäuscht hatten.

Lehrreich an dem Fall ist das Zusammentreffen fast sämtlicher, pathognostischer klinischer und Röntgensymptome, die im Verein mit der so bestimmt angegebenen Anamnese, vor allem dem Auftreten von Schmerzen und Schluckstörungen erst nach dem angeblichen Verschlucken eines Knochenstücks den Irrtum erklären.



Osteosarkom der Fibula.

Von

Prof. **Virgilio Machado** (Lissabon).

(Hierzu Tafel XXXVII, Fig. 6.)

Es handelt sich um ein Osteosarkom am Kopf der linken Fibula bei einer Frau von 38 Jahren. Ungefähr ein Jahr vor der Operation hatte sie die Geschwulst zuerst bemerkt. Zurzeit rezidiviert der Tumor, jedoch ist nach Aussage der Patientin das Wachstum nicht so schnell wie vor der Operation. Das Allgemeinbefinden ist nicht befriedigend, Patientin ist abgemagert, schwach, anämisch und befindet sich in fortschreitendem körperlichen Verfall. Anamnestisch ist zu erwähnen, dass ein Onkel der Frau an Sarkom des Rectum starb und dass die Grossmutter väterlicherseits ebenfalls einem malignen Tumor, dessen Natur unbekannt geblieben ist, erlag.

Nochmals das Klinoskop.

Von

Ingenieur **H. Merkel.**

Im Band XVI, Heft 4, dieser Zeitschrift berichtete ich über ein neues Universaluntersuchungsgerät, genannt „Klinoskop", mit dem sich die hauptsächlichsten Untersuchungsmethoden, welche im Röntgenverfahren Anwendung finden, ausführen lassen. Es wurde dort die Anwendung des Apparates beschrieben für Durchleuchtung und Aufnahme des stehenden, sitzenden und liegenden Patienten, ferner für Orthodiagraphie im Stehen, Sitzen und Liegen, Kompressionsaufnahme und therapeutische Bestrahlung.

Zur völligen Universellität des Apparates erübrigte sich noch die Ausführbarkeit der stereoskopischen Aufnahme und eventuell der Teleaufnahme des Herzens. Es wurden zwar von einzelnen Röntgenologen, die mit dem Klinoskop arbeiten, bereits Anordnungen getroffen bzw. angegeben, wonach sich auch die Stereo- und Teleaufnahmen ausführen lassen; doch zeigen diese Anordnungen noch nicht diejenige Einfachkeit, mit der sich die erwähnten Aufnahmen tatsächlich ausführen lassen.

Zwei sehr einfache Anordnungen zur Ausführbarkeit von Stereo- und Teleaufnahmen mit dem Klinoskop habe ich kürzlich den Veifa-Werken Frankfurt—Aschaffenburg angegeben. Sie sollen hier kurz beschrieben werden:

Die Stereoaufnahme. Hierzu wird der Orthodiagraph, mit dem jedes komplette Klinoskop ausgestattet ist, benützt. Die Zeichenebene dient gleichzeitig als Kassettenhalter; an ihr werden die Kassetten durch Einschieben in einen Falz leicht auswechselbar befestigt. Die dünne Aluminiumplatte der Zeichenebene erhält auf der horizontalen und eventuell auch auf der vertikalen Mittellinie eine Skala, auf der man die beiden Punkte für die Röhrenstellungen, der Augendistanz entsprechend, wählen kann. Die Anordnung soll die Figur illustrieren.

Bei der Aufnahme z. B. des Thorax (dorso-ventral) wird, nachdem der Patient gegen die Wand des Klinoskopes gestellt und, falls nötig, noch fixiert wurde, die gleichzeitig als Kassettenhalter ausgebildete Zeichenebene an die Brust des Patienten angelegt und festgestellt. Nun schiebt man die Kassette ein, geht mit dem Orthodiagraphenstift (dieser ist in den Zentralstrahl der Röhre eingestellt) auf Punkt 1 der Skala und exponiert die eingeschobene Platte. Nach Kasettenwechsel geht man mit dem Orthodiagraphenstift auf Punkt 2 der Skala (die zweite Aufnahmestellung), [die Röhre ändert dabei, da sie starr mit dem Orthodiagraphenstift



verbunden ist, ebenfalls ihre Stellung] und exponiert die zweite Platte. Die beiden Aufnahmen können so rasch nacheinander erfolgen, dass man sie bei dem Thorax leicht in einer Inspirationsstellung der Lungen machen kann, besonders dann, wenn man zur Abkürzung der Expositionszeiten Verstärkungsschirme benützt.

In der gleichen Weise wie bei dem stehenden lässt sich die Stereoaufnahme auch bei dem sitzenden und liegenden Patienten durchführen. Die Abbildung 2 meiner ersten Beschreibung des Klinoskopes an der oben erwähnten Stelle zeigt ungefähr die Anordnung bei der Stereoaufnahme im Liegen. Die Röhre am Klinoskop ist in zwei Richtungen, und zwar längs und quer, verschiebbar und kann in jede von diesen gestellt werden. Zweckmässig wird man ja am häufigsten die Querverstellung der Röhre wählen, doch dürfte auch die Längsverstellung in einzelnen Fällen, die sich aus der Praxis ergeben (Aufnahme von Gelenkköpfen usw.), anwendbar sein.

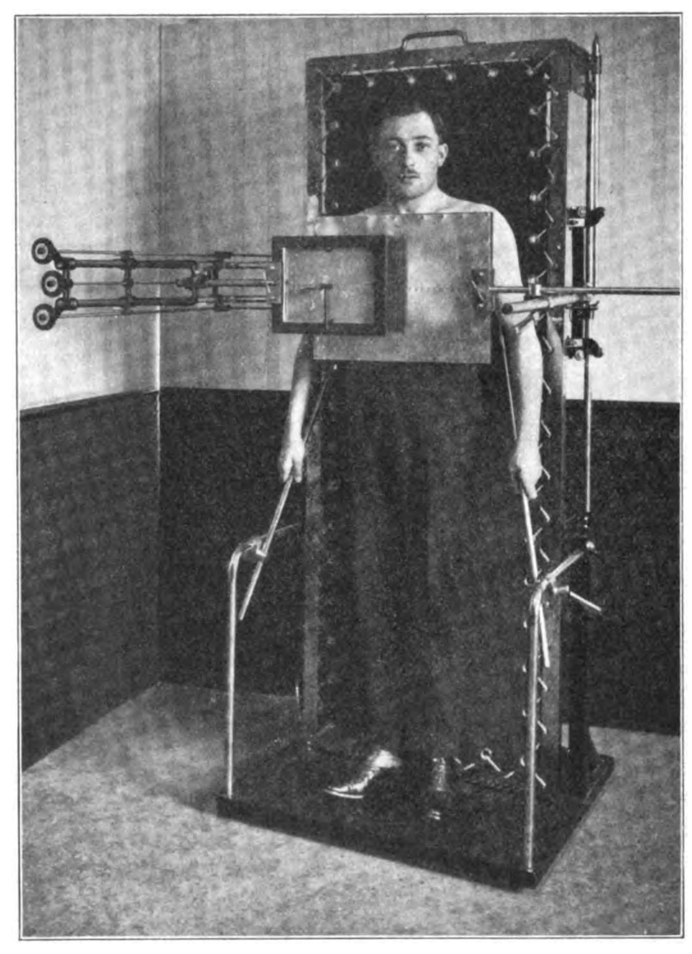


Fig. 1.

Die einfache Ausführung der stereoskopischen Aufnahmen durch den Orthodiagraphen des Klinoskopes bringt noch einen anderen grossen Vorteil mit sich, nämlich den, dass man, bevor das Einsetzen der Kassette erfolgt, auf dem Leuchtschirm des Orthodiagraphen das Objekt in den gleichen zwei Röhrenstellungen, die man für die folgenden Aufnahmen wählt, besehen kann. Es wird dieses Verfahren besonders für die Fremdkörper-Chirurgie wichtig sein und Fehlaufnahmen ausschliessen. Man kann auf Grund der vor der Aufnahme ausgeführten Durchleuchtung in den beiden stereoskopischen Röhrenstellungen das Objekt so lagern, drehen oder richten, dass sich der Fremdkörper für die Aufnahme möglichst günstig projiziert und nicht durch Knochen, Rippen und dergleichen verborgen wird.

Die Teleaufnahme. Bei der Teleaufnahme des Herzens dient das Klinoskop als Stützwand des Patienten und als Kassettenhalter. Die Figur 2 veranschaulicht diese Anordnung. Die im Leuchtschirmhalter eingespannte Kassette wird in entsprechender Höhe gegen die Segeltuchwand geschoben, der Patient stellt sich vor die Kassette und wird, falls erforderlich, noch fixiert. Nun nimmt man ein gewöhnliches Röhrenstativ, befestigt eine Röhre, stellt sie in der entsprechenden Entfernung von dem Patienten auf und exponiert die Platte.

Zur rascheren und bequemeren Einstellung der Röhre zur Kassette empfiehlt es sich, am Klinoskoprahmen und am Röhrenstativ eine Höhengraduierung anzubringen, so dass nach Einstellung von Kassette und Röhre auf eine bestimmte Marke die Höhe der beiden immer stimmt. Die richtige Seitenstellung ist nach dem Auge leicht zu treffen. Will man jedoch

besonders genau einstellen, so kann man hierzu ein Instrument mit einem Röhrchen und einem kleinen Leuchtschirm dahinter benützen, das auf die Mitte der Kassette gesetzt wird und erkennen lässt, wenn der Normalstrahl die Mitte der Kassette trifft.

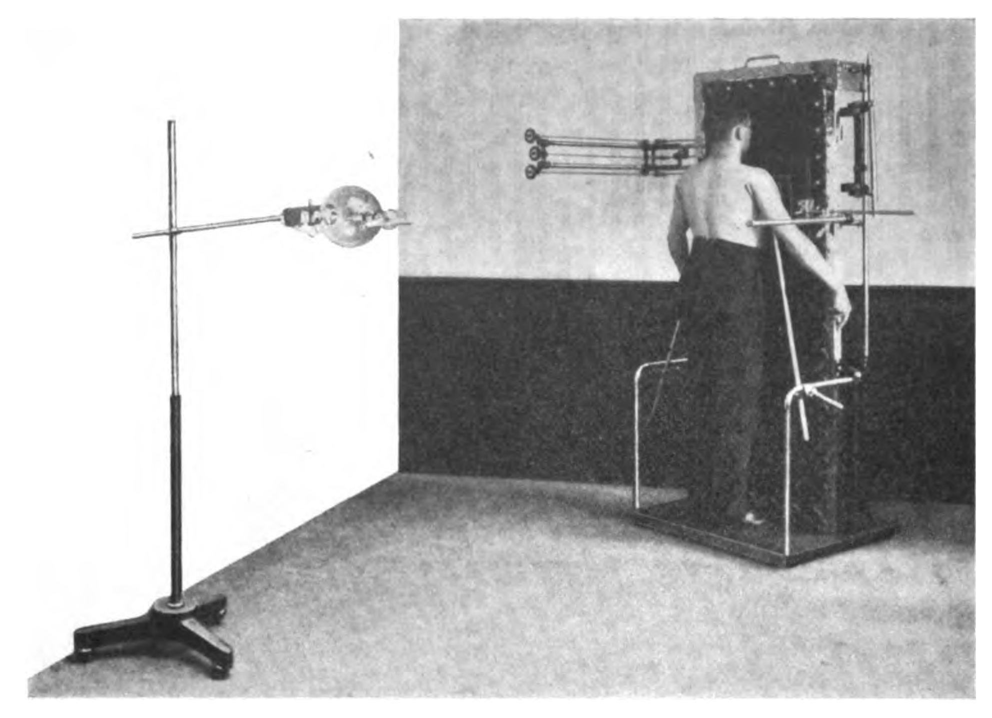


Fig. 2.

Durch die weitere Ausführungsmöglichkeit der Stereo- und Teleaufnahme wird das Klinoskop zu einem vollkommenen Universalgerät, mit dem alle Untersuchungsmethoden, die im Röntgenverfahren bekannt sind, in einfacher und exakter Weise ausgeführt werden können.

Aus dem Röntgeninstitut des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg, Hamburg
(Prof. Albers-Schönberg).

Über die Abkürzung der Expositionszeiten und die Eigenschaften der Strahlung bei Lindemannröhren.

Von
Dr. **Hermann Holthusen,** Volontärassistent.

In neuerer Zeit macht sich in der Röntgenographie immer mehr das Bestreben nach kurzzeitigen Aufnahmen geltend. Mit Hilfe der Verstärkungsfolien ist es schon seit längerer Zeit gelungen, Aufnahmen in Bruchteilen von Sekunden zu machen. Für Extremitätenaufnahmen, die eine besonders detaillierte Durcharbeitung auch von feineren Knochenstrukturen verlangen, ist es ratsamer, auf die Verstärkungsfolien, die trotz aller Fortschritte in ihrer Herstellung, doch immer ein gewisses Korn zeigen, zu verzichten und „Zeitaufnahmen“, Aufnahmen von längerer Exposition, zu machen.

Die Expositionszeit lässt sich bei gleichbleibender Empfindlichkeit der Platte nur durch eine Vermehrung der Strahlungsenergie pro Zeiteinheit abkürzen. Die modernen „Hoch-

spannungsgleichrichterapparate" erreichen eine grössere Intensität der Röntgenstrahlung dadurch, dass sie eine höhere Belastung der Röhre ermöglichen.

Einen neuen Weg beschritt Lindemann, indem er sich von dem Gesichtspunkt leiten liess, dass ein Teil der in der Röntgenröhre in X-Strahlen umgewandelten Energie schon wieder von der Röhrenwand absorbiert wird, und dass dieser Prozentsatz durch geeignete Zusammensetzung des die Röhrenwand bildenden Glases wesentlich herabgesetzt werden könnte. Die nach diesen Grundsätzen konstruierte, von der Firma C. H. F. Müller in Hamburg in den Handel gebrachte Lindemannröhre ist schon mehrfach in der Literatur beschrieben, weshalb ich, was ihre Details anbetrifft, auf die diesbezüglichen Darstellungen verweise[1]). In Heft 4 dieser Zeitschrift hat Albers-Schönberg seine bisher mit der Lindemannröhre gemachten Erfahrungen veröffentlicht. Die Vermehrung der Röntgenstrahlenenergie bei Anwendung des Lindemannfensters zeigte sich ihm durch das leicht und mit absoluter Regelmässigkeit hervorzurufende Erythem, ferner durch die Möglichkeit der Herabsetzung der Expositionszeiten bei Photographien. Für Thoraxübersichtsaufnahmen und Lungenspitzenaufnahmen wurden diese Verhältnisse genauer untersucht.

In den folgenden Untersuchungen soll die Frage erörtert werden, wie weit bei Benutzung von Lindemannröhren die Expositionszeit bei den chirurgischen Extremitätenaufnahmen herabgesetzt werden kann.

Sämtliche Aufnahmen wurden unter Benutzung der Albers-Schönbergschen Kompressionsblende mit dem Siemens & Halskeschen Hochspannungsgleichrichter gemacht. Verstärkungsschirme wurden niemals benutzt. Als Platten dienten gewöhnliche Schleussnerplatten, nur bei den Zahnaufnahmen wurden Films verwendet.

Da die täglichen Aufnahmen des Instituts gewöhnlich mit einer Sekundärbelastung von 10 M.-A. hergestellt wurden, so wurde auch bei den Versuchen mit Lindemannröhre zunächst diese Belastung angewendet. Dabei ergaben sich unter Zugrundelegung der für jeden Körperteil günstigsten Röhrenqualität (Härtegrad) folgende Werte (Tabelle I).

Tabelle I.

Einstellung	Gewöhnliche Röhre	Lindemannröhre	Herabsetzung in %
Vorderzähne / Backenzähne	10—15″	7—10″	ca. 30
Hand, Erwachsener	15—17″	7—10″	„ 45
Füsse, Erwachsener von oben	15—20″	8—10″	„ 45
Handgelenk	15—18″	10—12″	„ 35
Ellbogen v. oben u. v. d. Seite	17—20″	10—12″	„ 40
Malleolargegend	20—25″	15—20″	„ 20
Knie von der Seite / Knie von vorn	30—40″	20—30″ / 25—35″	„ 30
Schulter	30—40″	25—30″	„ 20
Hüfte, Kind	40—50″	35—40″	„ 20
Hüfte, Erwachsener	45—50″	45″	„ 5
Schädel	50″—1′	50″—1′	—

Die Einstellungen sind ungefähr nach zunehmender Dicke der zu durchstrahlenden Körperpartien geordnet. Es ist selbstverständlich, dass als Grundlage zur Aufstellung mittlerer Expositionszeiten nur durchaus durchgearbeitete, dabei aber nicht überbelichtete Platten herangezogen wurden. Dabei ergibt sich das interessante Resultat, dass die prozentuale Herabsetzung bei Aufnahmen mit Lindemannröhre um so geringer ausfällt, je mehr die Dicke der zu durchstrahlenden Körperschicht zunimmt. Während Handaufnahmen mit Lindemannröhren in etwa der Hälfte der gewöhnlichen Zeit gemacht werden können, beträgt die Herabsetzung bei Hüften nur mehr einige Prozent und ist bei Schädelaufnahmen gar nicht mehr nachzuweisen. Wir

[1]) C. C. u. F. A. Lindemann, Ztschrft. f. Röntgenkunde, Bd. XIII, 1911. — Verh. d VII. Kongresses d. Deutschen Röntgen-Gesellschaft, 1911.



werden auf die Bedeutung dieser Beobachtung noch zurückkommen und im folgenden erst über Versuche mit der Lindemannröhre bei stärkeren Belastungen berichten.

Hierbei musste man naturgemäss infolge der gesteigerten Beanspruchung mit einer stärkeren Abnutzung der Röhren rechnen. Durch die plötzlichen intensiven Stromstösse ist die Antikathode natürlich mehr gefährdet. Der Vorschlag von Albers-Schönberg[1]) die Energie von einem Punkte auf einen grösseren Kreis zu verteilen, mit anderen Worten zu abgestumpften Brennpunkten überzugehen, erwies sich dabei als sehr fruchtbar.

Diese Röhren — die übrigens wie alle zu diesen Untersuchungen benutzten in liebenswürdiger Weise von der Firma C. H. F. Müller in Hamburg zur Verfügung gestellt wurden — vertrugen die höchsten Belastungen, ohne auch nur im geringsten an der Antikathode rauh zu werden und blieben bei dauernder starker Beanspruchung in ihrer Härte sehr konstant. Die Grösse des Brennfleckes hatte ungefähr folgende Werte: bei der ersten 6 mm lang und 3 mm breit, bei der zweiten 4—5 mm lang und 3 mm breit. Statt des scharfen Brennpunktes war also schon ein erheblicher Zerstreuungskreis auf der Antikathode, und es musste daher festgestellt werden, wieweit die Zeichnung der Röhre dadurch beeinträchtigt wurde. Zahlreiche mit diesen Röhren von Hand, Fusswurzel, Knie und Lungenspitzen hergestellte Aufnahmen wurden mit anderen verglichen, die mit gewöhnlichen Röhren gemacht waren.

Die erzielten Bilder waren so wenig voneinander verschieden, dass man, wenn man die Platten nicht kannte, nicht entscheiden konnte, bei welchen Röhren mit scharfem und bei welchen Röhren mit abgestumpftem Brennpunkt benutzt wurden. Bei detaillierter Vergleichung entsprechender Bilder war vielleicht in manchen Fällen an den von der Platte entfernteren Partien die Unschärfe der Konturen bei letzteren etwas ausgesprochener als bei ersteren. In anderen Fällen, bei seitlich aufgenommenem Knie z. B., war überhaupt kein Unterschied wahrnehmbar. Es ist selbstverständlich, dass theoretisch eine Röhre mit scharfem Brennpunkt ein schärferes Strukturbild gibt. Darum werden ja auch die Röhren mit feinen Metalldrähten auf die Schärfe ihrer Zeichnung geprüft. Auch die Struktur skelettierter Knochen leidet bei Aufnahmen mit unscharfem Brennpunkt. Bei den medizinischen Röntgenaufnahmen kommen aber derartig feine Strukturen gar nicht in Betracht. Die Strukturen der im Körper liegenden Knochen zeichnen sich auch bei scharfem Brennpunkt nicht absolut scharf ab, und geringe, durch stumpfen Brennpunkt hervorgerufene Struktur-Schärfedifferenzen können daher nicht unter allen Umständen wahrgenommen werden. Immer zeigt sich auch bei Aufnahmen mit stumpfem Brennpunkt die Struktur scharf genug, um alle pathologischen Veränderungen erkennen zu lassen. Da aber die Röhren mit stumpfem Brennpunkt den erheblichen Vorteil einer grösseren Schonung der Röhre haben, so müssen wir ihnen, selbst wenn wir davon ausgehen, dass sich die Zeichnung theoretisch noch verbessern liesse, vor den Röhren mit scharfem Brennpunkt den Vorzug geben.

Tabelle II.

Einstellung	10 M.-A.	20—30 M.-A.	40—50 M.-A.
Hand	7—10″	2″	1/4″
Fuss	8—10″	2″	1/4″
Ellbogen von vorn u. v. d. Seite	10—12″	3—5″	1″
Malleolargegend	15—20″	5″	3/4—1″
Knie von der Seite	30—40″	3—5″	1—1 1/2″
Knie von vorn		4—5″	1 1/2—2″
Vorderzähne	7—10″	2—2 1/2″	1/5—1/3″
Backenzähne			

[1]) Verh. d. VII. Kongresses d. Deutschen Röntgen-Gesellschaft, 1911.

Die Versuchsresultate bei starken Belastungen sind in Tabelle II zusammengestellt.

Da es sich hier durchweg um verhältnismässig kurzzeitige Aufnahmen handelte, so liess sich ein Unterschied mit den gewöhnlichen Wasserkühlröhren nur schwer numerisch genau feststellen, um so weniger, als ja eigentlich nur zwei in ihrem Härtegrad ganz identische Röhren Vergleiche zulassen; eine Forderung, die praktisch schwer zu erfüllen ist.

Es wurde daher auf einen zahlenmässigen Vergleich bei den kurzzeitigen Aufnahmen gänzlich verzichtet. Dass ein solcher Unterschied auch bei stärkeren Belastungen und auch bei Aufnahmen von Körperpartien, für die mittelharte Röhren passend waren, bestand, ging aus einer Reihe von Vergleichsaufnahmen hervor, die gemacht wurden, wenn zufällig gewöhnliche und Lindemannröhren von gleichem Härtegrad zur Verfügung standen (Tab. III).

Tabelle III.

Protokoll-Nr.	Einstellung	Röhre Nr.	Schaltung	M.-A.	Exposition	Resultat
18	Knie von der Seite	Lindemann R 19	10.5.13	41	1″	richtig
20	„ „ „ „	Müller R 13	10.5.13	40	1″	leicht unter
34	Hand	Lindemann R 19	9.5.13	42	$^1/_4$″	etwas über
35	„	Müller R 16	9.5.13	39	$^1/_4$″	richtig
32	Schulter	Lindemann R 23	9.5.13	35	2″	„
33	„	Müller R 21	9.5.13	38	2″	etwas blasser als Nr. 31

Bei einer Belastung und Expositionszeit, die mit einer Lindemannröhre ein gutes und völlig durchgearbeitetes Bild ergab, zeigte sich bei der gewöhnlichen Wasserkühlröhre Unterexposition. Aus der Tabelle II lässt sich eine starke Herabsetzung der Expositionszeiten bei zunehmender Belastung entnehmen, und zwar geht die erforderliche Expositionsdauer der Sekundärstromstärke nicht einfach umgekehrt proportional, sondern nimmt schneller ab.

Auf diese Weise sind bei einer Belastung von durchschnittlich 45 Milliampère von den meisten Extremitäteneinstellungen Aufnahmen von $^1/_4$—$1^1/_2$—2 Sekunden ohne Verstärkungsfolie gemacht worden, die an Kontrastreichtum, Struktur und Durcharbeitung, den Aufnahmen mit längerer Exposition in keiner Weise nachstanden. Der Vorteil solcher kurzzeitigen Aufnahmen bei Kindern und unruhigen Patienten liegt auf der Hand.

Aus dem bisher Gesagten ist soviel zu ersehen, dass sich die Expositionszeit für Extremitätenaufnahmen bei höherer Belastung wesentlich herabsetzen lässt und dass dabei die Lindemannröhre als bemerkenswerte Unterstützung in Betracht kommt. Allerdings konnte auch bei den kurzzeitigen Aufnahmen die Beobachtung gemacht werden, dass bei den Aufnahmen, die härtere Strahlen erfordern, der Unterschied in der Intensität der Strahlung zwischen Lindemannröhren und anderen Röhren nicht so deutlich ist.

Diese Erscheinung findet ihre Erklärung in den Eigenschaften der Lindemannröhre überhaupt. Wenn man eine Lindemannröhre hinter einem Leuchtschirm betrachtet, sieht man einen hellen dem Lindemannfenster entsprechenden Kreis. Da nur diejenigen Strahlen den Leuchtschirm zum Fluoreszieren bringen, die von ihm absorbiert werden, so bedeutet diese Tatsache zunächst nichts anderes, als dass ein Plus von weichen, leicht absorbierbaren Strahlen durch die Röhre hindurchgelassen wird. Es ist bekannt, dass die Strahlung einer Röntgenröhre keine homogene, sondern eine zusammengesetzte ist. Aus der angeführten Erscheinung am Leuchtschirm lässt sich also ein Schluss auf die Gesamtstrahlung nicht machen. Ebenso sagen die Versuche von Frank-Schulz mit der Färbung einer Sabouraud et Noiré-Pastille nur etwas aus über den sehr weichen Anteil der Strahlung. Bei der Röntgenographie kommt es je nach dem Organ auf die weichen, mittelweichen oder harten Strahlen an. Aus den oben angeführten praktischen Versuchen geht hervor, dass der Zuwachs an Intensität im wesent-

lichen auf Konto der weichen Strahlung zu setzen ist. Bei härteren Strahlen war der Unterschied zwischen gewöhnlicher Müllerröhre und Lindemannröhre nicht mehr so deutlich.

Um diese Tatsachen noch genauer festzustellen wurde nach dem Prinzip des Vogelschen Photometers eine aus acht Stufen bestehende Skala von 0.2 mm dickem Aluminiumblech in der Weise hergestellt, dass jede folgende Stufe immer eine Schicht stärker war als die vorhergehende. Die erste Stufe war also eine Aluminiumschicht stark, die zweite zwei, die achte acht Schichten. Hiervon wurden zwei Exemplare ausgeführt, auf eine photographische Platte gelegt und in der Weise exponiert, dass die eine der beiden Skalen ihre Strahlung durch das Lindemannfenster, die andere durch das gewöhnliche Röhrenglas bekam. Es wurden Photographien mit Röhren verschiedenen Härtegrades gemacht. Die Resultate bildeten eine Bestätigung des oben Auseinandergesetzten. In den ersten Stufen (wenige Aluminiumschichten) war ein deutlicher Unterschied zwischen beiden Strahlungen erkennbar, der bei den dickeren Schichten geringer wurde und bei den letzten Stufen nur wenig mehr nachweisbar war. Als derselbe Versuch mit zwei in ähnlicher Weise aus ca. 2 mm dickem Karton angefertigten Skalen und mit weicher Röhre gemacht wurde, war der Unterschied zwischen beiden Strahlungen über den ganzen Bereich der Skalen ein ausgesprochener.

Nach diesen Ergebnissen war ein grosses Plus an penetrierenden Strahlen, wie es für therapeutische Zwecke so erwünscht wäre, nicht zu erwarten. Zur Vervollständigung wurden aber noch einige diesbezügliche Versuche gemacht. Da ich wegen der bei Lindenmannröhren zu befürchtenden Erytheme[1]) diese Versuche nicht an Personen machen wollte, nahm ich Holzklötze von verschiedener Dicke, die in bezug auf Absorption wenigstens annährend ähnliche Verhältnisse boten wie menschliches Gewebe. Die Röhren wurden wieder so aufgestellt, dass die Holzklötze teilweise von der durch das Lindemannfenster gehenden Strahlung getroffen wurden, zum Teil von der Glasstrahlnng. An den entsprechenden Stellen wurden über und unter dem Holzklotz Kienböcksche Quantimeterstreifen exponiert. Es wurde im ganzen 10 Minuten belichtet, die oberen Streifen, wegen der stärkeren Exposition, nach der dritten und sechsten Minute gewechselt. In einem zweiten Versuch wurde eine etwas härtere Röhre und ein Holzklotz von geringerer Dicke benutzt und auch noch die Strahlung unter einem Filter von zweifachem Leder kontrolliert.

Tabelle IV.

	oben					unten		
	Expositionszeit	kein Filter		Filter		Expositionszeit		
		Li. Gl.	gew. Gl.	Li. Gl.	gew. Gl.		Li. Gl.	gew. Gl.
Versuch 1	3′	7 x	2 x	—	—	10′	nicht ganz 2 x	$1^3/_4$ x
	5′	6 „	2 „					
	4′	8 „	3 „					
Summe	10′	21 x	7 x	—	—	10′	nicht ganz 2 x	$1^3/_4$ x
Versuch 2	5′	8 x	3 x	4 x	$2^1/_4$ x	10′	3 x	$2^1/_2$ x
	5′	9 „	3 „	$4^1/_2$ x	$2^1/_4$ „			
Summe	10′	17 x	6 x	$8^1/_2$ x	$4^1/_2$ x	10′	3 x	$2^1/_2$ x

Aus den Ergebnissen, die in Tabelle IV zusammengestellt sind, geht hervor, dass im ersten Versuch die Intensität der Strahlung an der Oberfläche, die durch das Lindemannfenster ausgetreten war, dreimal so stark war wie die durch das gewöhnliche Röhrenglas gegangene. Nach Durchstrahlung einer 7 cm dicken Holzschicht war der Unterschied in der Tönung der Quantimeterstreifen zwar noch nachweisbar, betrug aber nicht einmal mehr $^1/_4$ x. Ein ganz

[1]) s. Albers-Schönberg diese Zeitschrift. 1911, Hft. 4.

ähnliches Verhältnis (17:6) zeigte sich im zweiten Versuch an der Oberfläche. Von den durch das Lindemannfenster fallenden Strahlen werden durch ein Lederfilter schon die Hälfte absorbiert, ein Zeichen ihrer geringen Durchdringungsfähigkeit; von den durch das gewöhnliche Röhrenglas fallenden nur der vierte Teil. Andererseits beträgt bei dem weniger absorbierenden Holzklotz der Unterschied unten $^1/_2$ x oder ca. $20\,^0/_0$. Während wir aber diese $20\,^0/_0$ gewinnen, wird die Oberfläche, selbst bei Anwendung eines Strahlenfilters ungefähr doppelt so stark bestrahlt (Versuch 2). Da bei unseren Tiefentherapien die Grenze der Bestrahlung durch die Erythemdosis der Haut gesetzt ist, so ergibt sich daraus, dass wir für die Therapie durch die

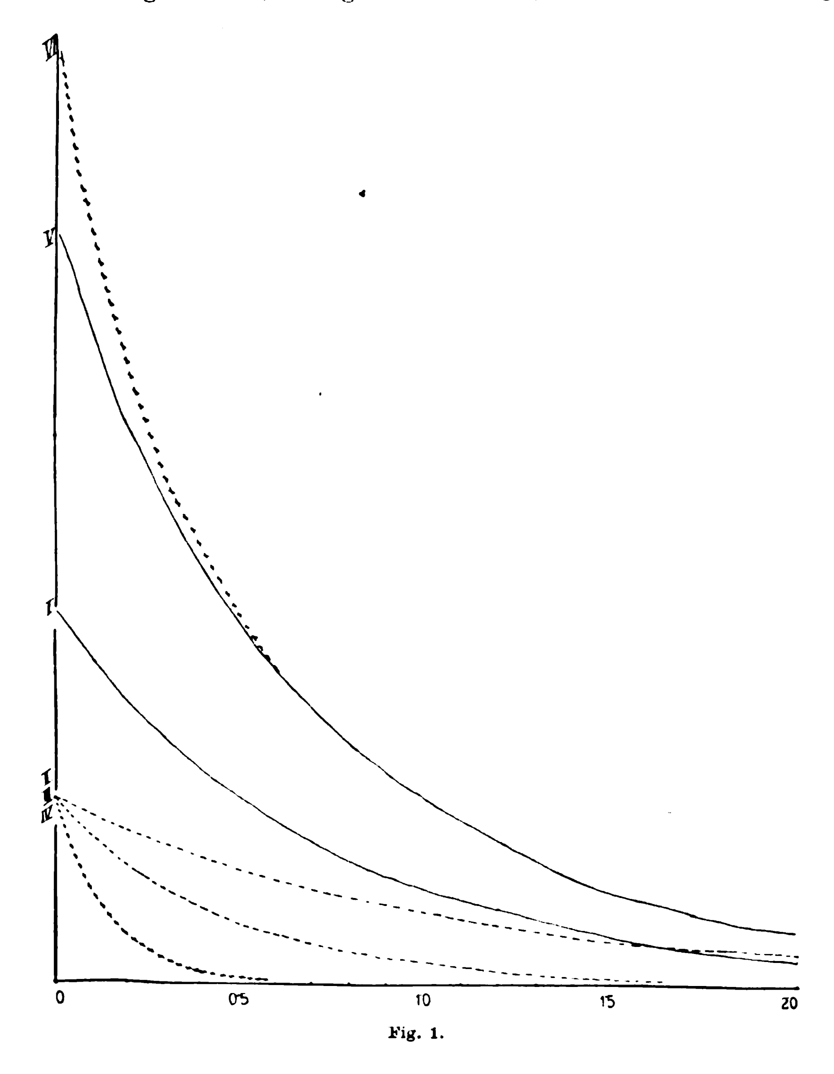


Fig. 1.

Lindemannstrahlung gezwungen werden, erheblich in der Intensität der Bestrahlung herabzugehen, und zwar vielmehr als durch das geringe Plus an harten Strahlen kompensiert würde. Für die Tiefentherapie bedeutet daher die Lindemannröhre keinen Fortschritt.

Übrigens ergibt das auch eine theoretische Überlegung.

Hätten wir eine homogene Röntgenstrahlung, so würde die Intensität dieser Strahlung mit zunehmender Schichtdicke nach einem Exponentialgesetz abfallen, wobei von der Sekundärstrahlung abgesehen ist. Als Kurve aufgetragen würde sie für einen willkürlich angenommenen Fall den Verlauf der Kurve I in Figur 1 zeigen. In dieser Figur finden sich als Abszisse die Schichtdicken von destilliertem Wasser in Zentimetern angegeben, als Ordinate die Intensitäten in einem willkürlich angenommenen Mass. In unserem Falle ist z. B. die Strahlung bei einer Schichtdicke von 0,5 cm H_2O auf ihren halben Wert gesunken. Dieser Fall trifft jedoch für



die gewöhnliche Röntgenstrahlung nicht zu. Hier haben wir neben einer Strahlung mittlerer Härte weichere und härtere Strahlen. Die weicheren, schneller absorbierten Strahlen zeigen einen steileren, die härteren einen flacheren Kurvenverlauf. In der Figur stellt die Kurve II eine härtere, die Kurve III eine weichere Strahlung dar. Die Intensität der Kurve II ist erst bei einer Schichtdicke von 0,7 cm Wasser auf die Hälfte abgefallen, die der Kurve III schon bei einer Schichtdicke von 0,3 cm Wasser. Beide sollen die halbe Intensität der mittleren Strahlung haben. Die tatsächliche Absorptionskurve der aus diesen drei Strahlengattungen zusammengesetzten Röntgenstrahlung würde eine Komplementärkurve sein, die für diesen

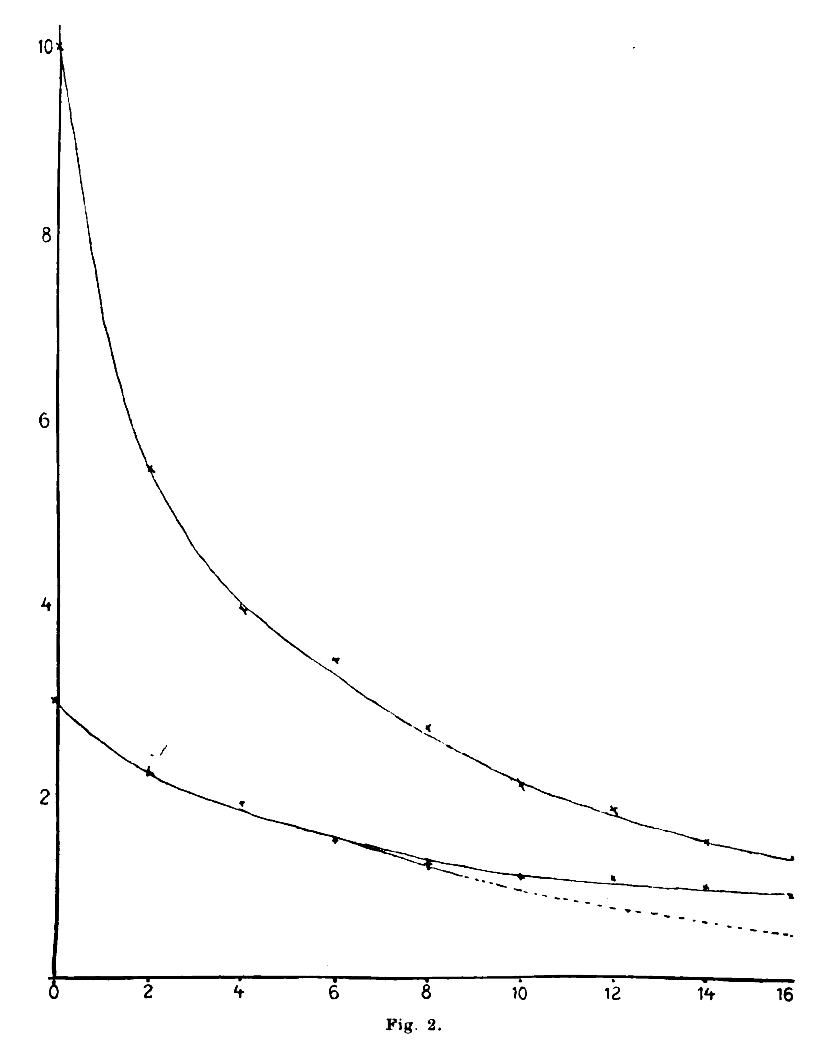


Fig. 2.

speziellen Fall durch die Kurve V ausgedrückt ist. Jede Röntgenstrahlung liesse sich durch eine solche Komplementärkurve darstellen. Ihr Verlauf ist im Beginn steiler, in ihrem Ende flacher, als es einem Exponentialgesetz entspricht.

Bei den Lindemannröhren ist der stark absorbierbare Anteil der Strahlung besonders gross. In der Figur stellt die Kurve IV den Verlauf einer solchen sehr weichen Strahlung dar, die schon bei 0,1 cm Wasser auf die Hälfte ihrer Intensität gesunken ist. Kommt eine solche Strahlung zu der schon bestehenden hinzu, so nimmt die Komplementärkurve in unserem Falle die Form der Kurve VI an. Die Anfangsintensität ist vermehrt, in den tieferen Schichten aber kaum gegen früher verändert. Die Anfangsintensität dieser weichen Strahlung ist in der Figur sehr gering angenommen, wenn man bedenkt, dass im Experiment die Anfangsintensität auf das Dreifache erhöht wurde. Charakteristisch ist der steile Kurvenverlauf am Anfang.

Sehen wir die mit den Aluminium und Kartonskalen gemachten Photographien daraufhin durch, so finden wir, dass die Schwärzung der Platten mit zunehmender Schichtdicke beim Lindemannfenster tatsächlich viel schneller abnimmt als beim gewöhnlichen Röhrenglas.

Es wurde auch versucht, für den Anfangsteil der Absorptionskurve, bei dem der Unterschied zwischen Glas- und Lindemannstrahlung besonders charakteristisch sein musste, diese Verhältnisse quantitativ zu untersuchen. Die beiden oben beschriebenen Kartonskalen wurden in gleicher Entfernung vom Fokus der Röhre so aufgestellt, dass die eine durch das Glas, die andere durch das Lindemannfenster bestrahlt wurde. Da nach Walter die Strahlung innerhalb der Röhre über einen grossen Bereich des Strahlenkegels gleichmässig ist, so kann bei gleicher Fokusdistanz nur die Röhrenwandung als die Strahlung beeinflussendes Moment in Betracht kommen. Gerade deren Einfluss auf die Strahlung sollte ja aber untersucht werden. Unter die einzelnen Stufen der Skalen wurden Kienböcksche Quantimeterstreifen gelegt und 12 Minuten lang bei W 4—5, B 5,0—5,5 und 3,4—3,8 M.-A. mit dem Induktor exponiert. Trägt man in einem Koordinatensystem die Dicke der Kartonschichten als Abszisse, die mit dem Quantimeter bestimmten Werte in X als Ordinate auf, so bekommt man für die Lindemann- und die gewöhnliche Röhrenstrahlung je eine Reihe von Punkten, die sich ganz gut zu zwei Kurven vereinigen lassen (Fig. 2), wenn man auch bei der verhältnismässig groben Methode keine absolute Genauigkeit erwarten darf. In diesen Kurven zeigt sich wieder deutlich, wie das Verhältnis der Intensitäten der Lindemannstrahlung zu der der Glasstrahlung mit zunehmender Schichtdicke kleiner wird. An der Oberfläche ist die Strahlung durchs Lindemannfenster gut dreimal so intensiv wie die Glasstrahlung, nach einer Absorption von 8 mm Karton ist ihre Intensität nur noch die doppelte, nach 16 mm nur noch um 30% stärker. Diese Schicktdicke entspricht, wie durch Vergleichsaufnahmen festgestellt wurde, etwa der Durchlässigkeit eines Fingers, und der hier beobachtete Unterschied in der Strahlungsintensität befindet sich in guter Übereinstimmung mit den durch Aufnahmen direkt gewonnenen Resultaten. Auch die Heterogenität der Strahlung geht aus den Kurven hervor. Der Kurve, die den Verlauf der Lindemannstrahlung anzeigt, sieht man das unmittelbar an. Bei der Glasstrahlung ist die Kurve für den Fall, dass sie eine reine Exponentialkurve mit der Halbwertschicht 6,1 mm darstellte, — die Schicht, bei der sie in der Tat auf die Hälfte ihrer Intensität gesunken ist —, in ihrem weiteren Verlauf punktiert gezeichnet. Berechnet man andererseits die Halbwertschicht für den Bereich zwischen 10 und 14 mm, wie man es durch eine einfache Rechnung, auf die hier nicht eingegangen werden soll, erreicht, so ergibt sich der Wert: 13·3 mm. Schon nach Durchdringung einer Schicht, die noch nicht einmal die Dicke eines Fingers ausmacht, ist also die Strahlung um das Doppelte härter geworden. Das sollte man sich bei Berechnungen der Absorption und bei Anwendung derselben auf die Tiefentherapie immer vergegenwärtigen.

Durch das Lindemannfenster bekommen wir sozusagen einen Einblick in die Zusammensetzung der Strahlung innerhalb der Röhre. Wir sehen, dass die Diskrepanz zwischen harten und weichen Strahlen, die Inhomogenität, innerhalb der Röhre noch wesentlich grösser sein muss als ausserhalb. Die Dicke der Glaswand genügt, um einen grossen Teil der ganz weichen Strahlung zu absorbieren, die durch das Lindemannfenster noch hindurchgelassen wird. Von den härteren Strahlen vermag auch die Glaswand nur einen unwesentlichen Teil zu absorbieren, nicht wesentlich mehr als das Lindemannglas; hier wird der Unterschied geringer sein.

Aus dem Verlauf dieser schematischen Kurven sehen wir auch noch eines: Durch jede Heterogenität der Strahlung wird die Kurve mehr gekrümmt, d. h. das Verhältnis zwischen Anfangsintensität und der Intensität in einer bestimmten Tiefe wird vergrössert. Andererseits wird sich dieses Verhältnis um so günstiger gestalten, je homogener die Strahlung ist. Praktisch sucht man dieses durch eine Abfiltrierung der weichen Strahlen zu erreichen. Das Ideal würde eine ganz homogene Strahlung sein. Eine solche besitzen wir bisher nur in der



Sekundärstrahlung gewisser Metalle[1]). Ob eine solche theurapeutisch zu verwenden sein wird, bleibt abzuwarten.

In neuerer Zeit wird auch bei der Absorption der Röntgenbestrahlung von der „Halbwertsschicht“ gesprochen, und erst kürzlich wieder hat Christen[2]) wie schon früher[3]) die Einführung der Halbwertschicht als absolutes Mass für die Bestimmung der Röhrenhärte gefordert. Von der Halbwertschicht, als einer für die Gesamtstrahlung charakteristischen Konstante, kann man nur bei einer homogenen Strahlung sprechen. Bei der praktisch angewendeten Röntgenstrahlung wird die Halbwertschicht sehr von dem Betrage des weichen Anteiles der Strahlung abhängen. Um einen krassen Fall zu nehmen, würde gerade bei einer Lindemannröhre von bestimmter Härte die Halbwertschicht bei viel geringerer Dicke erreicht sein als bei derselben Härte und gewöhnlicher Glasröhre. (In Fig. 2 bei 2·5 resp. 6·1 mm als Substanz.) Derselbe Fall liegt aber, weniger ausgesprochen, bei allen Röhren vor. Nach Walter[4]) differiert die Stärke der Glaswandung einer Röhre beträchtlich. Nach ihm betrug bei vier Kugeln von 16—17 cm Durchmesser in dem sogenannten zweiten Hauptschnitt der Röhre der Unterschied in der Dicke der Glaswandung

bei der ersten	Röhre:	0,57—0,78 mm
„ „ zweiten	„	0,48—0,86 „
„ „ dritten	„	0,39—0,79 „
„ „ vierten	„	0,35—0,96 „

Der Betrag an weichen Strahlen wird daher auch bei gewöhnlichen Glasröhren erheblich voneinander abweichen, bei geringer Differenz der harten Strahlung. In dem früher angeführten Beispiel (Figur 1) beträgt z. B. bei der Kurve V die Halbwertsschicht ca. 0,47 cm. H_2O. Durch das Hinzukommen der weichen Strahlung (Kurve VI) sinkt die Halbwertsschicht auf 0,35 herab. In beiden Fällen ist aber schon in einer Tiefe von 0,6 cm Wasser die Strahlung nicht mehr wesentlich voneinander verschieden. Die Halbwertsschicht kann daher nicht als absolutes Mass für die Röhrenhärte angesehen werden.

Als Resultat der Untersuchungen ergibt sich also:

Die Intensitätszunahme der Strahlung einer Lindemannröhre besteht vorwiegend in einer weichen Strahlung. Ihr Anwendungsgebiet ist daher die Darstellung aller derjenigen Objekte, welche eine weiche Strahlung verlangen, während die Aufnahmen, zu denen harte Strahlen nötig sind (z. B. Schädel), weniger profitieren.

Für Tiefentherapie und Durchleuchtung ist die Lindemannröhre wegen des unverhältnismässig hohen Bruchteiles einer leicht absorbierbaren Strahlung nicht geeignet.

Über die wahrscheinlich sehr günstigen Bedingungen bei ihrer Anwendung für Oberflächentherapie konnten wegen Mangel an Material keine Untersuchungen gemacht werden.

Mit der Lindemannröhre und starker Belastung lassen sich von den meisten Knochen und Gelenken in 1—2 Sekunden ohne Verstärkungsschirm völlig durchgearbeitete Platten herstellen. Die Verwendung von Röhren mit abgestumpftem Brennpunkt tut der Struktur des Bildes keinen Abbruch.

Der Zuwachs an weichen Strahlen bei der Lindemannröhre erklärt sich aus der Inhomogenität der Röntgenstrahlung. Aus demselben Grunde kann die Halbwertsschicht kein absolutes Mass für die Röhrenhärte bilden. Eine homogene Strahlung würde sich für die Therapie am meisten ausnutzen lassen.

---

1) Barkla and Sadler: The Absorption of Röntgen-Rays. Phil. Mag. 17. 1909.
2) Münch. Med. Wochenschr. Nr. 37. 1911.
3) Diese Ztschrft. Bd. XV, Nr. 6.
4) Diese Ztschrft. Bd. XIV, Heft 2.

Ein neues Prinzip der Antikathodenkühlung von Röntgenröhren.

Von

Dr. **Robert Fürstenau**, Berlin.

In der Entwicklung des Röntgenröhrenbaues haben sich allmählich zwei charakteristische Röhrentypen, die metallreichen und die metallarmen Röntgenröhren, herausgebildet. Während die metallarmen Röhren entweder ganz auf eine Kühlung der Antikathode verzichten und dann für stärkere Belastungen unbrauchbar sind oder aber eine Kühlung durch besondere äussere Kühlmittel besitzen, werden letztere prinzipiell bei den metallreichen Röhren dadurch vermieden, dass der Platinspiegel der Röhren mit starken Metallmassen hinterlegt ist. Auf diese Metallmassen geht die auf dem Platinspiegel durch die aufprallenden Kathodenstrahlen erzeugte Wärme über, so dass die Temperatur nicht bis zum Schmelzpunkt des Platinspiegels anzusteigen vermag. Je grösser die Menge des zur Hinterlegung des Spiegels verwendeten Metalles ist, desto grösser ist naturgemäss seine Wärmeaufnahmefähigkeit, und desto stärker kann die Röhre belastet werden, ohne dass man fürchten muss, die Antikathode zu zerstören. Theoretisch kann man demnach eine Röntgenröhre beliebig hoher Widerstandskraft gegen starke Belastungen dadurch konstruieren, dass man die Metallmasse der Antikathode entsprechend vermehrt.

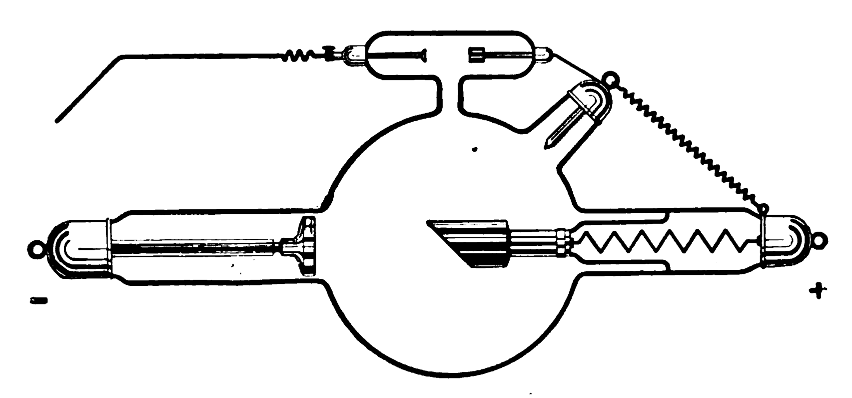
Leider stehen einer derartigen unbegrenzten Vermehrung der Metallmassen jedoch schwerwiegende praktische Bedenken im Wege. Die maximale Metallmenge, welche man in einer Röntgenröhre unterbringen kann, wird nämlich durch gewisse Vorgänge, welche bei der Evakuation der Röhren von Bedeutung sind, bestimmt; überschreitet man diese maximale Grenze, so gelingt es bei der Fabrikation nicht, ein so hohes Vakuum zu erhalten, wie es zur Erzeugung einer kräftigen Röntgenstrahlung nötig ist. Mit dieser maximalen Metallmenge scheint man demnach bei den metallreichen Röhren an eine Grenze gekommen zu sein, die nicht überschritten werden kann, und es scheint unmöglich zu sein, die Wärmeaufnahmefähigkeit und damit gleichzeitig die Belastungsfähigkeit dieser Röhren über ein gewisses Höchstmass hinaus zu steigern.

Nun liegt freilich das Gros derjenigen Belastungen, welche für praktische Zwecke in Frage kommen, noch unterhalb jener maximalen Grenze. Es erscheint jedoch im Hinblick auf die andauernde Steigerung in den Ansprüchen, die man an die Röhren stellt, von Wichtigkeit, die Belastungsfähigkeit der Röhren über jenes oben erwähnte Höchstmass, wenn möglich praktisch unbegrenzt, zu steigern. Von einleuchtender Bedeutung ist eine solche Steigerung beispielsweise für Dauer- und Tiefenbestrahlungen (Myombestrahlungen), für langwährende Durchleuchtungen in dauernder Aufeinanderfolge mit den modernen Starkstromapparaten und endlich für kinematographische Röntgenaufnahmen, bei welch letzteren es möglich sein würde, die Röhre während der ganzen Dauer der Aufnahmeserie eingeschaltet zu lassen und die Strahlen zwischen je zwei Einzelaufnahmen durch eine mechanisch gesteuerte Blendenvorrichtung abzublenden.

Bei meinen Versuchen, die Wärmeaufnahmefähigkeit der Antikathode in obigem Sinne zu steigern, ohne die Metallmasse derselben zu vergrössern, bot sich nun folgender Weg. Die Wärmeaufnahmefähigkeit einer Metallmasse bestimmten Gewichts wird in ihrer Grösse ausschliesslich bestimmt durch die spezifische Wärme des Metalles. Hat beispielsweise irgendein Metall die spezifische Wärme 0,1, so besagt das folgendes: Um 1 gr. dieses Metalles um 1° in seiner Temperatur zu erhöhen, bedarf es der Zuführung einer Wärmemenge von 0,1 Kalorien. (1 Kalorie ist die Einheit der Wärmemenge). Die von uns betrachtete Antikathodenmetallmasse, deren spezifische Wärme wir beispielsweise zu 0,1 annehmen wollen, verschluckt also pro Gramm für jeden Celsiusgrad, um den sich ihre Temperatur erhöht, 0,1 Kalorien. Stellen wir nun die Antikathode aus einem Metall her, dessen spezifische Wärme 0,2 ist, so absorbiert diese

Antikathode für jeden Grad der Erwärmung die doppelte Wärmemenge wie die vorige. Die Wärmeaufnahmefähigkeit der Antikathode ist also um so grösser, je grösser die spezifische Wärme derselben ist, und man wählt als Antikathodenmaterial am zweckmässigsten das Metall, welches die grösste spezifische Wärme hat. Dies lässt sich jedoch in praxi leider nicht ausführen, da gerade diese Metalle so niedrige Schmelzpunkte besitzen, dass sie als Antikathodenmaterial nicht in Frage kommen können. Man muss sich also an ein Material mittlerer spezifischer Wärme mit relativ hohem Schmelzpunkt und guter Wärmeleitefähigkeit wie z. B. Kupfer halten.

Erhitzt man nun ein Metall und stellt für jeden Grad der Erwärmung die dabei absorbierte Wärmemenge fest, so findet man, dass die spezifische Wärme — denn diese ist ja mit der bezeichneten Wärmemenge pro Gramm identisch — mit wachsender Temperatur nur in ganz unbedeutendem Masse anwächst. Bei weiterer Erhitzung des Metalles gelangt man jedoch an einen Punkt, an welchem sich die Verhältnisse vollkommen ändern: das ist der **Schmelzpunkt.** Nehmen wir als Beispiel an, der Schmelzpunkt des von uns betrachteten Metalles läge bei 500°, so ist folgendes der Fall: Bei der Erhitzung von gewöhnlicher Temperatur bis auf 499° hat das Metall pro Gramm und Grad der Erwärmung eine Wärmemenge absorbiert, die nur wenig von 0,1 Kalorien verschieden ist; auch bei der weiteren Erhitzung von 499° bis zu 500° absorbiert dasselbe wieder den Betrag von 0,1 Kalorien. Erhitzen wir es jetzt von 500° auf 501°, so absorbiert jedes Gramm des Metalles während dieser Tempe-



ratursteigerung um 1° jedoch eine Wärmemenge, die etwa dreihundertmal so gross wie die spezifische Wärme ist. Der Grund für diese merkwürdige Erscheinung ist der, dass das Metall während der Erwärmung von 500 auf 501° aus dem festen in den flüssigen Zustand übergeht und dieser Übergang einen ganz enormen Aufwand von Wärme erfordert. Man nennt diesen Wärmebetrag, der im Durchschnitt etwa dreihundertmal so gross wie die spezifische Wärme des gleichen Metalles ist, die Schmelzwärme.

Diese physikalische Tatsache hat mich nun zur Konstruktion einer einfachen Antikathode geführt, die ohne Vermehrung der Metallmasse über das übliche Mass eine unvergleichlich grössere Wärmeaufnahmefähigkeit besitzt. Die Antikathode unterscheidet sich äusserlich nur unwesentlich von den bisher gebräuchlichen. Sie besteht aus Kupfer, jedoch ist dieses von innen heraus bis auf einen verhältnissmässig dünnen Mantel ausgebohrt und der so entstehende Hohlraum durch eine Metallmasse von relativ niedrigem Schmelzpunkt ausgefüllt. Diese „Schmelzpatrone" erwärmt sich während der Benutzung der Röhre gleichzeitig mit dem umgebenden Kupfermantel und absorbiert dabei pro Grad eine Wärmemenge, deren Grösse von der spezifischen Wärme des Schmelzmetalles abhängig ist. Sobald jedoch der Schmelzpunkt des Patronenmetalles erreicht wird, tritt die Schmelzwärme an Stelle der spezifischen Wärme in Funktion, und die Schmelzpatrone absorbiert, während sie sich nur um einen weiteren Celsiusgrad erwärmt, einen etwa dreihundertfachen Betrag an Wärme wie vorher. Die Antikathode vermag also infolge des Einbaues einer Schmelzpatrone eine ungeheure Wärmemenge in sich aufzunehmen, ohne sich dabei schädlich zu erhitzen. Die Folge davon ist, dass

man die mit einer solchen Antikathode ausgestatteten Röhren Belastungen von solcher Grösse und solcher Dauer unterwerfen kann, wie dies bisher nicht erreichbar war.

Die Antikathode mit Schmelzpatrone wird von der Röntgenröhrenfabrik Radiologie, Berlin W 35, in ihre neue Starkstromröhre, die nebenstehend abgebildet ist, eingebaut. Die Starkstromröhre enthält ausserdem noch eine Reihe von kleineren technischen Vervollkommnungen, die ebenfalls darauf hinzielen, der Röhre eine grösstmögliche Stabilität und Belastungsfähigkeit zu sichern. Die mit der Röhre erzielten Resultate haben alle an sie geknüpften Erwartungen in weitestem Masse erfüllt.

Bücherbesprechungen.

Dr. Edgar Ruediger: **Kompendium der Röntgendiagnostik für Studierende und praktische Ärzte.** Würzburg, Curt Kabitzsch (A. Stubers Verlag), 1911.

Verf. will in seinem Kompendium demjenigen, der der Röntgenuntersuchung noch fremd gegenübersteht, einen kurzen Überblick geben, über das, was sie in der heutigen Medizin bedeutet. „Der Arzt muss heute, wenn er den an ihn gestellten Anforderungen gerecht werden will, sich mit dem Röntgenverfahren vertraut machen, und muss, wenn er dasselbe auch nicht selbst aktiv ausübt, jedenfalls die nötigen Kenntnisse besitzen, um aus der Konsultation mit Röntgenologen für seine Kenntnisse Nutzen zu ziehen, oder besser, sich selbst den radiologischen Befund deuten und mit seinen übrigen Untersuchungsergebnissen in Beziehung setzen zu können." Verf. hat daher versucht, dem in die Röntgendiagnostik eintretenden einen Führer an die Hand zu geben, der es ihm ermöglicht, ohne grosse Vorkenntnisse die ersten Schritte auf diesem schwierigen Gebiete zu tun. — Es muss anerkannt werden, dass Verf. in seinem Kompendium diesen Anforderungen gerecht geworden ist. In kurzen Zügen schildert er in anschaulicher Weise alles, was die Röntgenuntersuchung zu leisten vermag, und lässt auch überall den Zusammenhang mit den übrigen klinischen Befunden scharf hervortreten. Lobend hervorzuheben ist, dass Verf. in strittigen Fragen überall den richtigen Mittelweg eingehalten und das für den Praktiker wichtige herausgeholt hat. Vermisst habe ich nur die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Diagnose der Nebenhöhle der Nase. Ferner wäre in einer Neuauflage die Diagnose des penetrierenden Ulcus ventric. nach Haudek-Reiche zu betonen. Das Werkchen ist vor allem für den Praktiker, der sich über den Wert einer Röntgenuntersuchung orientieren will, sehr zu empfehlen. Möller (Hamburg).

Hans Meyer: **Die biologischen Grundlagen der Röntgentherapie.** Kiel, L. Haudorf, 1911, 90 Seiten.

Die vorliegende Abhandlung ist ein Teil einer Monographie, welche die Wirkung der Röntgenstrahlen auf den normalen Menschen, sowie auf Tiere und Pflanzen zum Gegenstand hat. Sie zerfällt in fünf Hauptteile:

I. Die Methoden der experimentellen Strahlenwirkung.
II. Allgemeine Biologie der Strahlenwirkung.
III. Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die einzelnen Organe.
IV. Röntgenempfindlichkeit.
V. Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf den Chemismus der Zelle.

Verf. gibt uns einen Überblick über die wissenschaftlichen Grundlagen der modernen Röntgentherapie, und berücksichtigt dabei vor allem die neuesten Fortschritte, an denen er auch selbst aktiv beteiligt ist. Speziell im letzten Abschnitt teilt er eine Reihe neuer Versuche über den Einfluss der Strahlen auf die verschiedenen Fermente und auf die Autolyse mit. Es zeigte sich dabei eine geringe Abschwächung der Fermentwirkung und eine animale Beschleunigung der Autolyse nach intensiver Bestrahlung. Die Broschüre ist als Zusammenfassung der neuesten Ergebnisse zu empfehlen. Bedauerlich ist das Fehlen der Literaturangaben. Möller (Hamburg).

Erwin Gross: **Drei Fälle von Akromegalie mit radiographischem Nachweis von Veränderungen an der Sella turcia.** Inaug.-Dissert. Königsberg 1911.

Ausführliche Mitteilung der drei Krankengeschichten, in denen die Diagnose Akromegalie unzweifelhaft war und bei denen teils autoptisch, teils radiologisch ein Hypophysistumor, resp. eine Vergrösserung und Destruktion der Sella turcica gefunden wurde. Möller (Hamburg).



Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

American Roentgen-Ray Society 1910.

Die elfte Jahresversammlung der American Roentgen-Ray Society fand am 29. und 30. September und 1. Oktober 1910 in Detroit, Michigan, unter dem Vorsitz von George E. Pfahler-Philadelphia, Pa., statt.

Vormittagssitzung, am 29. September 1910.

Nach Verlesung des Protokolls der letztjährigen Versammlung wurde eine Begrüssungsdepesche von Albers-Schönberg-Hamburg verlesen. G. Fedor Haenisch-Hamburg, der Delegierte der Deutschen Röntgen-Gesellschaft, wurde dann vom Präsidenten der Amer. Roentg.-Ray Soc. im Namen derselben willkommen geheissen, worauf er in schlichten freundschaftlichen Worten erwiderte.

Der Sekretär, Percy Brown-Boston, verlas seinen statistischen Bericht, aus dem folgendes ersichtlich ist:

1. Dass die Mehrzahl der amerikanischen Röntgenologen ihren Doktorgrad während der Jahre 1896 bis 1903 erhielten, also im besten Mannesalter sich befinden;

2. daß das Interesse für die Röntgenologie während der Jahre 1896—98 gestiegen war, um dann bis zum Jahre 1901 wieder abzuflauen. Im Jahre 1902 wurde es wieder lebhaft, als die deutschen Röhren auf den hiesigen Markt gebracht wurden und die Albers-Schönbergsche Blende zur Anwendung gelangte;

3. dass 92% der amerikanischen Röntgenologen die praktische Anwendung der Röntgenstrahlen sofort nach deren Entdeckung aufnahm;

4. dass 13% von ihnen sofort jede andere Betätigung aufgaben;

5. 31% es seitdem taten;

6. 27% die Röntgenologie zurzeit als absolutes Spezialfach;

7. dass 40% nebenbei noch die allgemeine Praxis betreiben und 25% noch ein zweites Spezialfach ausüben;

8. dass von den Ärzten, welche keine Röntgenologie betreiben, diejenigen im District of Columbia die grösste Wertschätzung derselben zeigen, während in den Staaten Massachusetts, New-York und Pennsylvania relativ kaum die Hälfte das nötige Verständnis dafür beweisen;

9. dass die Inanspruchnahme der Röntgenologie im Steigen begriffen ist;

10. dass durchschnittlich 20% der Zeit für Charité und

11. ungefähr 15% für experimentelle Zwecke verwendet wird;

12. dass 49% sich ausschliesslich mit der Röntgendiagnose, 19% mit der Röntgentherapie, während 30% mit beiden beschäftigen.

Hierauf folgte die Rede des Vorsitzenden, George E. Pfahler-Philadelphia, betitelt **„The Duty of the Public to the Roentgenologist.“**

Nachdem er des viel zu früh verschiedenen Kassabian, der seinem Beruf zum Opfer gefallen war, gedacht hatte, ging er zum Hauptthema über. Er wies darauf hin, dass selbst in den modernen Krankenhäusern dem Röntgenologen höchst ungenügender Raum zur Verfügung steht. Die Stellung, welche die Röntgenologie in der Diagnose und Therapie einnimmt, verlangt es, dass genügende Räumlichkeiten und die notwendigen Apparate vorhanden seien. Die Röntgeninstitute des St. Georg-Krankenhauses zu Hamburg, des Rudolf Virchow-Krankenhauses zu Berlin, des Massachusetts General-Hospital und des University of Pennsylvania-Hospital seien mustergültig. Das Röntgenlaboratorium leiste dem Chirurgen, dem Internisten und den verschiedenen Spezialisten unschätzbare diagnostische Hilfe, von der Therapie schon gar nicht zu sprechen. Es sollten daher genügende Geldmittel und die notwendige Ausstattung zur Verfügung stehen und es muss für ausreichenden Schutz des Röntgenologen, sowie des Patienten Sorge getragen werden. Er befürwortete auch die Schaffung eines Stipendiums zur Unterstützung von Röntgenologen und deren Familien, die infolge ihrer Beschäftigung arbeitsunfähig und hilfsbedürftig geworden sind. Die Zeit ist vorüber, wo irgend ein Arzt Röntgenarbeiten leisten konnte. Heutzutage kann zufriedenstellende Arbeit nur vom Spezialarzt getan werden. Es ist daher Pflicht der Nichtröntgenologen, gute Laboratorien zu unterstützen. Der Röntgenologe soll die nötige Übung in seinem Spezialfache bebesitzen. Er muss wissen, was zur Herstellung von guter Arbeit nötig ist, wie er sich und seinen Patienten zu schützen hat und wie die Schatten im Skiagram zu deuten sind. Ein Drauflosdeuten der Platten muss unterbleiben. Wissenschaftliches Arbeiten allein wird der Zeit standhalten.



Henry Hulst-Grand Rapids, Michigan: **Röntgenbefunde bei Lungentuberkulose.** Er berichtet über die Befunde bei Lungentuberkulose, die von drei verschiedenen Untersuchern auf Grund von physikalischer Untersuchung, Autopsie und Röntgenogrammen erzielt wurden, wobei jeder der drei Beobachter unabhängig von den anderen vorging und die Diagnose stellte, bevor er seine Befunde mit denen der anderen verglich. Der Zweck dieser Arbeit war der, die Methoden zu vergleichen, und zu erfahren, inwiefern sie übereinstimmten, oder vielmehr nicht übereinstimmten, oder einander ergänzten, um so die Stellung festzusetzen, welche jede von ihnen in der Diagnose der Lungentuberkulose am besten auszufüllen geeignet sei. Kavernen, vor allem tuberkulöse, konnten bei der physikalischen Diagnosenstellung gewöhnlich nicht erkannt werden, obgleich sie im Röntgenogramm zu sehen waren. Ihre Tiefe wurde am besten stereoskopisch bestimmt. Sie erscheinen auf der Platte als dunkle Stellen und ihr Vorhandensein wurde dann bei der Obduktion erwiesen. Für die Röntgenographie kommt der Hilus sowie dessen Peripherie, vor allem die perivertebrale in Betracht als der Platz, wo sich die Krankheit zuerst kundgibt. Das Röntgenogramm verfehlte nie, die Erkrankung zu zeigen, wenn physikalische Zeichen vorhanden waren. Überdies zeigte die Platte jedesmal eine grössere Erkrankung als durch die anderen Methoden bemerkt worden war. Die Diagnose sollte jedoch nicht gestellt werden auf Grund des physikalischen Befundes allein, noch auf den der Tuberkulininjektion oder des Röntgenogramms. Der einzig absolut sichere Nachweis ist das Auffinden der Tuberkelbazillen im Sputum. Das Röntgenogramm jedoch ist die beste einzelne diagnostische Methode. Aus einigen Platten konnte das Fortschreiten des Heilungsprozesses ersehen werden. Der Vorteil der röntgenographischen Methode besteht darin, dass sie eine korrekte, wenn auch unvollständig graphische Wiedergabe der mikroskopisch-pathologischen Veränderungen in der Lunge liefert. Die Platten müssen jedoch in den Ausdrücken des Post-mortem-Befundes und nicht in denen der Auskultation und Perkussion gedeutet werden.

Diskussion.

Kennon Dunham-Cincinnati, Ohio betont den Wert der Stereoskopie bei diesen Untersuchungen Er glaubt, dass die sogenannten Hiluszeichen zum grossen Teil durch die Blutgefässe hervorgerufen werden. Er berief sich dabei auf eine von ihm gemachte Studie, über die er in seinem Vortrage weitere Einzelheiten später berichtete. Er ist auch der Ansicht, dass die Lungenspitze nicht der Teil der Lunge ist, in dem Tuberkulose zuerst röntgenographisch gesehen wird.

L. G. Cole-New York stimmte bei, daß die Hiluszeichnung durch die Blutgefässe verursacht wird, wenngleich auch die Bronchi, wie man beobachten kann, sich daran beteiligen. Er berichtete über physikalische Untersuchungen, die von drei Klinikern unabhängig voneinander vorgenommen wurden, während er die röntgenographische Untersuchung in denselben Fällen machte. In denjenigen Fällen, wo die Kliniker in ihrem Befunde übereinstimmten, war der Prozess so weit fortgeschritten, dass die Krankheit nicht mehr als Anfangsstadium angesehen werden konnte. Das Interessanteste dabei war, dass diese Übereinstimmung sich in ungefähr 75% der Frühfälle zeigte, während in den übrigen 25% es einige Abweichungen gab. Die drei Untersucher konstatierten als Sitz der Erkrankung verschiedene Teile der Lunge. Das Röntgenogramm dagegen zeigte den Sitz der Krankheit ganz sicher und nicht immer war es derselbe Herr, dessen physikalischer Befund als richtig bestärkt wurde.

A. L. Gray-Richmond, Va.: **Ein Fall von primärem Lymphangio-Sarkom der Lungen.** In dem von Gray berichteten Falle wurden zwei Aufnahmen gemacht, dorso-ventral und ventro-dorsal, wo der Patient eine sitzende Stellung einnahm. Die Platte zeigte das für Miliartuberkulose beider Lungen typische Bild. Während der letzten drei Monate litt der Patient an einem trockenen Husten, er hatte ähnliche Anfälle seit sechs Jahren Sommer und Winter. Einen Monat nach Beginn des jetzigen Anfalles stellte sich Verlust des Appetits und der Energie ein und der Patient war so schwach, dass er eine Woche lang das Zimmer nicht verlassen konnte. Die Anamnese ergab nichts besonderes. Der Patient war gut proportioniert und hatte symmetrische Muskelentwicklung, war aber etwas anämisch, und zeigte Anzeichen von Gewichtsverlust. Zwei mandelgrosse Drüsen waren in der rechten Supraklavikularregion zu fühlen; sie waren unter der Haut frei beweglich, aber stark induriert. Das Herz war normal; die Lungen hatten die gleiche Expansion auf beiden Seiten. Das Littensche Zwerchfellphänomen war anwesend und auf beiden Seiten gleich stark. In der linken Supraklavikulargegend gab es eine leichte Dämpfung. Viele trockene Rasselgeräusche in der linken interskapulären Gegend. Eine der Drüsen in der Supraklavikulargegend wurde entfernt und anatomisch untersucht. Die Diagnose lautete: Lymphangio-Sarcoma.

Diskussion.

H. K. Pancoast-Philadelphia hatte einen ähnlichen Fall, in welchem das erste Röntgenogramm typische Lungentuberkulose zeigte. Ein zweites Röntgenogramm, eine Woche später, zeigte einen Erguss in die Pleura auf der erkrankten Seite, der alle Lungenzeichnung verwischte. Der Erguß war durch einen Lungentumor verursacht worden.

F. H. Baetjer-Baltimore berichtete über einen Fall von Ösophagusstriktur, in dem die Diagnose Karzinom gestellt worden war. Man verabreichte dem Patienten Wismut. Aus dem Röntgenogramm



war zu ersehen, dass der Ösophagus nach der rechten Seite hinübergezogen und beide Lungen mit tuberkelartigen Knötchen durchsetzt waren. Er nahm an, dass die Striktur durch Tuberkulose verursacht, das Mediastinum in Mitleidenschaft gezogen und der Ösophagus im Verlauf des Heilungsprozesses hinübergezogen worden sei. Die Erkrankung stellte sich später doch als Karzinom heraus und eine Gastro-Enterostomie wurde vorgenommen. Der Patient starb und die Obduktion zeigte ein Karzinom, an dessen Rande eine Menge tuberkulösen Gewebes sich befand. Röntgenologisch war ein Unterschied zwischen den tuberkulösen und den Tumorknötchen nicht ersichtlich.

G. Fedor Haenisch-Hamburg bezweifelte, ob der Fall Grays wirklich ein solcher von Lymphosarkom der Lunge war. Die Platte zeigte das Bild einer Miliartuberkulose mit verdickter Pleura. Gegen Tumor sprach das Fehlen einer scharfen Umgrenzung. Das Bild zeige zu ausgebreitete fleckige Zeichnung. Er warnte davor, auf Grund einer einzigen Platte eine Diagnose zu stellen.

L. G. Cole-New York sagte, dass die gleichmässige Verteilung der Flecken dafür spreche, dass es sich hier nicht um eine tuberkulöse Erkrankung handle. Tuberkulose ergreife selten auf einmal die ganze Brust gleichmässig. Im Gegenteil, die Erkrankung trete gewöhnlich an bestimmten Stellen mehr hervor. Im übrigen stimme dieses Röntgenogramm mehr mit seiner Vorstellung von der diffusen Miliartuberkulose überein.

George C. Johnston-Pittsburgh sah ungefähr 40 Fälle von Lungenkarzinom. In der Mehrzahl derselben war der Patient bereits vorher wegen Ca. operiert worden. Während das Röntgenogramm in diesen Fällen ebensogut Lungentuberkulose vermuten liess, wies die Anamnese auf einen Tumor hin. In jedem dieser Fälle erwies der spätere Verlauf die Korrektheit der Diagnose.

W. F. Manges-Philadelphia, erwähnte die Platte eines Falles von Lungensarkom, welche er in der letztjährigen Versammlung ausstellte. Die Schatten in der Geschwulstgegend waren denen auf Dr. Grays Platte ähnlich, aber es gab da eine mehr oder weniger scharfe Begrenzung des Tumors. Dies ist seiner Ansicht nach charakteristisch für Sarkom.

H. W. Dachtler-Toledo-Ohio: **Lungenerscheinungen bei Syphilis.** Dachtler-Toledo lenkte die Aufmerksamkeit auf Anzeichen in den Lungen, die in der Literatur noch nicht erwähnt, von ihm aber zufällig entdeckt wurden. Die Patienten wiesen das klinische Bild einer Lungentuberkulose auf, reagierten aber nicht auf die Tuberkulinprobe. Das Röntgenogramm brachte kein Anzeichen von Tuberkulose. Anamnestisch wurde in jedem der Fälle, mit Ausnahme eines einzigen, Syphilis konstatiert, und tatsächlich klärten sich die Lungenbilder unter der spezifischen Behandlung auf. Die eine Ausnahme war ein Fall, in welchem Tod an Myokarditis erfolgte.

Diskussion.

A. W. Crane-Kalamazoo, Mich. betonte, dass die Unzuverlässigkeit der Tuberkulinprobe unrichtiger Anwendung zuzuschreiben sei. In den Fällen, wo die Probe ordnungsgemäss ausgeführt wird und keine Reaktion sich zeigt, ist dieselbe stets von Wert. Er empfahl, die Wassermann-Reaktion in Fällen, wie sie Dachtler vorgebracht hat, zur Unterstützung der Diagnose anzuwenden.

Kennon Dunham-Cincinnati gab die Vermutung kund, daß bei tertiärer Syphilis irgend ein bisher noch unbekannter katarrhalischer Zustand der Lungen vorkommen könnte. Dies würde Dachtlers Fälle erklären.

Henry Hulst-Grand Rapids, Mich. warnte davor, das Röntgenogramm zur Grundlage der Differenzialdiagnose zwischen Tuberkulose und Syphilis zu machen und riet dringend an, sowohl die Wassermann- als auch die Tuberkulinreaktion anzuwenden.

George C. Johnston-Pittsburgh hat eine Anzahl Fälle von Lungensyphilis gesehen und gefunden, dass die physikalischen Zeichen genau die der Tuberkulose waren, Tuberkelbazillen jedoch niemals im Sputum gefunden wurden.

Nachmittagssitzung, den 29. September 1910.

E. H. Skinner-Kansas City, Mo.: **Durchleuchtung des Magendarmkanals.** Skinner beschrieb zunächst seine Technik, die sich sowohl betreffs der Apparate als auch der Wismutverabreichung und der Vorbereitung des Patienten an die bekannten Autoren, wie Albers-Schönberg, Rieder, Holzknecht, Béclère u. a. anlehnt. Beim Ösophagus machte er mittels der Durchleuchtung folgende Beobachtungen: Der Weg, den die Kapsel im Ösophagus nimmt und die dabei beobachtete Schnelligkeit wird aufmerksam verfolgt, bis sie die Kardiamündung erreicht und passiert. Dann werden der Reihe nach immer grössere Kapseln verabreicht und ihr Verlauf beobachtet. Auf diese Weise ist er imstande, Sitz und Lumen einer Ösophagusstriktur zu bestimmen. Weil die Kapseln nicht immer den Eingang in einen Divertikel finden, benutzt er die Wismutpaste, bestehend aus gleichen Teilen Wismutkarbonat und Milchzucker. Von dieser Paste wird ein Teelöffel voll auf das Zeichen des Untersuchers verschluckt. Darauf verabreicht er 2 Gramm Wismut in 2—3 Unzen Wasser. Durch genaue Beobachtung des Weges, den die Paste, beziehungsweise die Wismutaufschwemmung nimmt, kann er eine Ösophagusstriktur, Divertikel, durch Verwachsungen bedingte Veränderungen, Kardiospasmen, Erweiterungen, ösophago-



bronchiale Fisteln, karzinomatöse Füllungsdefekte und Umrissveränderungen, Druck seitens Aneurysmen oder Tumoren auf den Ösophagus feststellen. Während gewisse diagnostische Merkmale im Magen nach einer eingenommenen Wismutaufschwemmung sofort zu erkennen sind, so soll man doch mehr Gewicht auf das Verhalten des Magens gegenüber der Riederschen Mahlzeit, unverzüglich nach deren Einnehmen, legen.

Im folgenden erwähnte er die am häufigsten vorkommenden Krankheitszustände des Magens, bei denen die Durchleuchtung ihm wertvolle Dienste leistete.

I. Bemerkenswerte für Pylorusstenose verdächtige Momente wären folgende: Ein mehr oder weniger hoher Grad von Erweiterung des Magens; verminderte Peristaltik; Verzögerung des Austritts der Speisen aus dem Magen um 12—24 Stunden; Verwachsungen am Pylorusabschnitt, die einen fest fixierten Pylorus verursachen; Füllungsdefekte am Pylorus; Fehlen jeglicher Peristaltik am Pylorus, indem die peristaltische Welle von der grossen Kurvatur aus nur bis an den Präpylorusabschnitt läuft.

II. Magenkarzinom bietet folgenden Befund dar: 1. Unregelmässige Füllungsdefekte entlang der Umgrenzungslinie der Magenwand. 2. Anormale Peristaltik, indem an der Stelle des Füllungsdefektes keine Welle auftritt oder, falls das Karzinom den Pylorus einnimmt, antiperistaltische Wellen zu beobachten sind; 3. Sanduhrform hervorrufende Kontraktion in dem Falle, wo der mittlere Teil des Magens ergriffen ist. Man kann unter Umständen sehen, wie die Wismutmahlzeit oder Wismutaufschwemmung durch das verengte Lumen hindurchtropft; 4. Verwachsungen des Magens mit anliegenden Organen infolge perigastrischer Entzündungen; 5. das Magenlumen ist gewöhnlich viel kleiner als beim normalen Magen, ausser bei Pyloruskarzinom, wo eine Dilatation eintreten kann.

III. Magenulkus. 1. Füllungsdefekte, die jedoch nicht so unregelmässig sind als beim Karzinom, da dieser Defekt nicht sowohl die Folge organischer Veränderungen der Magenwand, als vielmehr einer Reizung der Muskeltätigkeit ist. Ist der Pylorus der Sitz des Ulkus, so kommen noch die Symptome jener vorher erwähnten Fälle hinzu, in denen Hindernisse beim Austritt der Speisen mit in Erscheinung treten.

Der präkanzeröse Magen zeigt bei der Durchleuchtung ein verringertes Lumen und liegt ziemlich hoch im linken Hypochondrium, mit einer kleinen Magenblase. Der Pylorus bildet hierbei häufig den tiefsten Punkt des Magenschattens, welcher eine Trichterform zeigt. Wir haben es in einem solchen Falle mit Magenatrophie zu tun, die auf einem gewissen Grad von Hungerzustand beruht.

Diskussion.

Henry Hulst-Grand Rapids, Mich., fühlte sich nicht in der Lage, Magenkarzinom auf Grund eines Röntgenogrammes zu diagnostizieren, obwohl dies ein wertvolleres diagnostisches Hilfsmittel ist, als irgendeine andere Untersuchungsmethode oder irgendein anderer Symptomkomplex. Er hat in einer Reihe von Fällen einen Tumor zu diagnostizieren vermocht und dann diese seine Diagnose durch die Operation bestätigt gefunden. Die Grösse, sowie die Lage des Magens ist leicht aus dem Röntgenbild zu ersehen. Was die Stierhornform des Magens anbetrifft, so hält er auch diese für eine normale Magenform. Der Sanduhrmagen ist schwer zu diagnostizieren. Führt man eine Magensonde ein, und diese rollt sich zusammen, anstatt hinunterzugehen, so darf man vermuten, dass etwas nicht in Ordnung ist. Gewöhnlich haben wir es in einem solchen Falle mit einem Sanduhrmagen zu tun. Hinwiederum können wir einen Sanduhrmagen antreffen, dessen Lumen weit genug ist, um einen ziemlich dicken Besenstiel passieren zu lassen. Die Art der bei diesen Untersuchungen zu benützenden Apparate ist ganz der Vorliebe anheimgestellt. Hulst benutzt das Haenischsche Trochoskop, den Albers-Schönbergschen Durchleuchtungskasten und den Untersuchungsstuhl des letzteren. Der Röhrenhalter bietet genügend Schutz. Der Stuhl ist sehr gut, da der Patient in jede Lage gebracht werden kann. Die Durchleuchtung des Magens wird in Zukunft noch viel Gutes schaffen.

Artur Holding-Albany, N. Y., stellte die Richtigkeit der Behauptung, bezüglich der Unschädlichkeit dieses Röntgenzweiges in Frage, da, trotz aller Vorsichtsmassregeln, es unmöglich sei, den durch die direkten Strahlen hervorgerufenen Sekundärstrahlen zu entgehen. Ein weiterer Schritt in der Vervollkommnung ist notwendig, sagte er, um diese Methode für den Untersucher unschädlich zu gestalten.

George Pfahler-Philadelphia betonte die Notwendigkeit, auf dem Durchleuchtungsgebiete langsam und mit Vorsicht vorzugehen. Er beschrieb seine Einrichtung: Eine Doppeltür führt aus seinem Laboratorium in das Dunkelzimmer. An die Tür des letzteren befestigt er eine Vorrichtung zum Festhalten der Röhre. Eine Blende, 16 Zoll im Quadrat, ist aus $^1/_4$ Zoll dickem Blei hergestellt, in deren Mitte sich eine Öffnung von 5 Zoll im Quadrat befindet; daran sind 4 Schieber angebracht, von denen jeder $^1/_8$ Zoll dick ist. Die ganze Tür ist mit einer $^1/_{32}$ Zoll dicken Bleiplatte beschlagen, und die vorher erwähnte Öffnung ist mit einer Aluminiumplatte bedeckt. Ein an der gegenüberliegenden Türe angebrachter, mit Bleiglas versehener Durchleuchtungsschirm vervollständigt die Einrichtung. Der Patient tritt zwischen die Röhre und den Schirm, wobei der Untersucher den Vorgang durch die Öffnung beobachtet. Die Tür nach dem Schirm zu ist ebenfalls mit einer $^1/_4$ Zoll dicken Bleiplatte verdeckt, und doch kann Pfahler bei verdunkeltem Zimmer den Schatten seiner Hand während des Fluoroskopierens



sehen. Dies ist wahrscheinlich die Folge der Sekundärstrahlen. Darum sollen nur dann Durchleuchtungen vorgenommen werden, wenn sie unumgänglich notwendig sind.

A. W. Crane-Kalamazoo, Mich.: **Röntgenographische Darstellung des Pankreaskopfes.** Crane machte eine Reihe Untersuchungen der anatomischen Beziehungen zwischen Pankreaskopf und Duodenum. Um die Wand des Duodenums auszukleiden, so dass er dessen Schatten auf der Platte sehen kann, verabreicht er Wismutsalze in Wasser. Er fand, dass die Achse des Pankreas nicht so liegt, wie sie gewöhnlich in Textbüchern beschrieben wird. Das Schwanzende erstreckt sich nämlich nach oben und nach links zur Kardia hinüber, anstatt direkt hinüber nach links. Er glaubt, dass man dies bei der Diagnose von Pankreaserkrankungen und Obstruktion im Ductus pancreaticus verwenden kann. Er demonstrierte eine grössere Anzahl von Diapositiven, wo er durch die Stellung der Kardia und des Duodenums die Stellung des Pankreas zu bestimmen suchte.

Diskussion.

Pancoast-Philadelphia glaubte, dass diese Methode bei der Bestimmung von Verwachsungen und Verschiebungen des Duodenums verwendbar sei.

Henry Hulst, Grand Rapids, Mich. sagt, die Tatsache, dass die Aufnahmen in Bauchlage gemacht wurden, erkläre es, dass Crane so oft eine normale Magenform antraf. Um die Lage des Magens des Patienten zu bestimmen, muss letzterer in aufrechter Stellung sich dabei befinden. In diesem Falle findet man selten einen normalen Magen. Er glaubt nicht, dass Cranes Schlüsse begründet sind, denn seine Technik ist fehlerhaft.

Haenisch-Hamburg behauptet, es wäre sehr wichtig, bei diesen Aufnahmen jegliche Bewegung zu vermeiden, besonders, wenn wir einen Schmerzpunkt lokalisieren wollen.

Howard E Ashbury-Baltimore: **Röntgenbefunde bei Ulcus ventriculi und duodenale.** Ashbury berichtet über eine Serie von Experimenten, die er betreffs Feststellung von Magen- und Duodenalgeschwüren angestellt hatte. Bei diesen seinen Versuchen hatte er sich bemüht, eine systematische und konstante Technik auszubilden. Zu Anfang bestand die Methode darin, eine Drachme Bismutum subcarbonicum in einem Glas Wasser zu verabreichen und die Aufnahme erst dann zu machen, nachdem genügend Zeit verstrichen war, um dem Magen Gelegenheit zu geben, sich des überschüssigen Wismuts zu entledigen, unter Hinterlassung eines Wismutbelags auf der Ulkusoberfläche, der dann auf der Röntgenplatte wiedergegeben wurde. Zuerst liess er 8 Stunden zwischen der Wismutaufschwemmung und der Aufnahme verstreichen. Er fand jedoch bald, dass diese Zeit zu lang war, da das überschüssige Wismut unterdessen ins Colon transversum gelangt war und die Deutung trübte, oder der Magen hatte sich inzwischen der kleinen, der Ulkusoberfläche anhaftenden Wismutmenge entledigt. Er kam dann zu dem Schlusse, dass jenes Zeitmass, in welchem der normale Magen sich der Nahrung entledige, als Frist zwischen Wismutverabreichung und Aufnahme die richtige sei. Weiter machte er die Beobachtung, dass der normale Magen in 4 bis $4^1/_2$ Stunden vom Wismut frei war. Das Wismut befand sich dann im Coecum, ganz entfernt von der Magengegend. Die Wismutmenge wurde dann auf 90 Gran erhöht und das Wasser auf $^1/_2$ Glas reduziert, wobei er sich von der Annahme leiten liess, dass eine geringere Wassermenge weniger leicht imstande wäre, das Wismut von der Ulkusoberfläche wegzuwaschen. Die damals angewandte Technik war folgende: Der Patient wird erst 24 Stunden lang auf flüssige Nahrung gesetzt. Dann wird ihm für 12 Stunden lang jegliche Nahrung untersagt, worauf $1^1/_2$ Drachmen Wismutum subcarbonicum in $^1/_2$ Glas Wasser verabreicht und die erste Aufnahme nach 4 bis $4^1/_2$ Stunden gemacht wird. Der Patient nimmt dabei die Bauchlage ein und die Platte muss gross genug sein, um von den Mammillen bis unterhalb der Spina iliaca anterior superior zu reichen. Der Nabel wird mit einer Marke bezeichnet und ebenso etwaige existierende besonders empfindliche Punkte. Die Aufnahme wird dann bei Atemstillstand des Patienten gemacht, gleich nach Beendigung einer leichten Ausatmung, wobei die Belichtungszeit von 4—10 Sekunden variiert. Sollte die Aufnahme das Wismut auch ausserhalb der Magenwand selbst zeigen, was ein ungewöhnliches Vorkommnis ist, dann wird eine weitere Aufnahme in einer Stunde gemacht. Man kann dann sicher annehmen, dass etwaiges zurückgehaltenes Wismut entweder einer Pylorusstenose, Magenkontraktur und, falls es scharf abgegrenzt ist, einem Ulkus zuzuschreiben ist. Die Hauptmenge des Wismuts wird dann gewöhnlich im Coecum zu sehen sein. Eine Anzahl von Beobachtungen wurde bei normalem Magen und bei Gastroptose mit intakter Magenschleimhaut gemacht und in jedem Falle fand man, dass das Wismut bei der Röntgenuntersuchung innerhalb 4 Stunden nach der Darreichung den Magen verlassen hatte. Man muss jedoch aufpassen, dass der Magen zur Zeit der Wismutdarreichung vollständig leer ist. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die negativen Resultate der Tatsache zuzuschreiben sind, dass man zu viel Zeit vor der Röntgenaufnahme verstreichen liess. Bei vollständiger Obstruktion des Pylorus, wo die ganze Wismutmenge im Magen zurückgehalten wird, soll die Diagnose auf Ulkus mit Vorsicht gestellt werden. Bei Kontraktur, wie zum Beispiel Sanduhrmagen, muss die Zeit, in welcher die erste Aufnahme gemacht werden soll, durch die Entleerungsdauer des betreffenden Magens bestimmt werden. Bei Ca. wird die zweite Aufnahme gewöhnlich die Diagnose klarstellen. Nach dieser Untersuchung werden dann 1—$1^1/_2$ Unzen Wismutum subcarbonicum



in $^1/_2$ Liter Wasser verabreicht und eine zweite Aufnahme gleich hinterher gemacht. Diese Untersuchung hat den Zweck, das Verhältnis des Magens zu dem auf der ersten Platte beobachteten Schatten festzustellen, wodurch man einen der Punkte bestimmt, die auf Magen- oder Duodenalgeschwür hinweisen. Wenn der Schatten auf der ersten Platte direkt in der Magengegend zu finden ist, dann ist die Lokalisation einleuchtend. Befindet er sich ausserhalb der Magengegend im Verlauf des Duodenums, so lautet die Diagnose auf Ulcus duodenale, vorausgesetzt, dass Ansammlungen im Kolon ausgeschlossen werden. Dies ist zwar manchmal schwierig und oft müssen die Untersuchungen mehrere Male wiederholt werden, um den Befund zu bestätigen. Die Irrtumsgefahr bei Geschwüren, des ersten und vierten Teiles des Duodenums muss berücksichtigt werden, da diese Teile gewöhnlich hinter dem Magen liegen. Es wurde in einer Reihe von Fällen von Duodenalgeschwüren beobachtet, dass der Magen eine übertriebene horizontale Lage einnahm, wobei der Pylorus sogar 3—4 Zoll nach rechts von der Medianlinie hinübergezogen war. In solchen Fällen liegt der Magen gewöhnlich hoch unter dem Zwerchfell, so dass die Platte den ersten Teil des Duodenums nahe am Pylorus und oberhalb der Horizontalebene gewöhnlich nicht zeigt. Ist dieser Teil jedoch sichtbar, dann befindet er sich unterhalb dieser Ebene. Diesen Befund sah er in mehreren Fällen durch die Operation bestätigt, wobei der Chirurg grosse Schwierigkeiten hatte, den Magen zwecks Inspektion aus der Wunde herauszuziehen.

Dieser Vortrag, der sehr scharfen Widerspruch hervorrief, führte zu einer sehr lebhaften Diskussion.

Haenisch-Hamburg meinte, dass er wohl kaum eine Diagnose von Magen- oder Duodenalulkus auf Grund der Platte stellen möchte, die Ashbury zeigte. Die von ihm angewandte Methode wurde auch schon von anderen versucht, ergab aber keine genügenden Resultate. Um Ulkus auf der Platte zu zeigen, muss eine Perforation stattgefunden haben, da sonst das Wismut am Ulkus nicht haften bleibt.

Pfahler-Philadelphia sagte, dass das Wismut nicht am Ulkus haften bleibt, sondern dass das Zurückhalten des Wismuts einem Spasmus zuzuschreiben sei. Niemand habe einen Ulkus gesehen, der so gross sei wie der auf einigen Platten sich zeigende Wismutschatten. Er empfahl, die Behauptung, aus einer Platte einen Ulkus diagnostizieren zu wollen, mit grösster Vorsicht aufzunehmen. Jedermann sieht diese eigentümlichen Wismutflecken im Magen, besonders wenn Druck auf ihn ausgeübt wird. Dieser Umstand betont die Wichtigkeit der Durchleuchtungen bei Magenuntersuchungen.

George Stover-Denver, Col.: Obwohl er nicht an die Möglichkeit glaubt, einen Magenulkus mit Hilfe der angegebenen Methode zu diagnostizieren, so hält er doch diese Arbeiten als einen Schritt auf dem rechten Wege. Vieles ist heute zur Tatsache geworden, was vor zehn Jahren unmöglich schien. Es ist deshalb sehr wahrscheinlich, dass eine Substanz gefunden wird, welche an der ulzerierten Magenschleimhaut haften bleibt.

Crane-Kalamazoo, Mich., dem die Teilnehmer an der Diskussion vorher ziemlich stark am Zeug geflückt hatten, sprang für Ashbury in die Bresche. Er sagte, dass solche Kritik vielleicht gerechtfertigt wäre, wenn dieser Vortrag nicht vor Fach-Röntgenologen gehalten worden wäre. Wenn man aber mit solchen Untersuchungen auch hier nicht kommen dürfte, dann würde ja jeder, der neue Bahnen einschlagen wollte, entmutigt. Und das wäre viel schädlicher als der Irrtum des Betreffenden, auf falsche Wege geraten zu sein.

Haenisch-Hamburg: **Die Röntgenstrahlen bei der Frühdiagnose des Darmkarzinoms.** Haenisch berichtete über drei Fälle, in denen die Röntgendiagnose durch die Operation bestätigt wurde. Die bei der Untersuchung angewandte Technik war folgende: Der Darm wurde am Tage vorher gründlich entleert, und am selben Morgen ein hoher Einlauf verabreicht, so dass der ganze Darmtraktus vollständig leer war. Der Patient wurde dann auf das Trochoskop gelegt, der Gummischlauch in das Rektum eingeführt und durch letzteren eine Lösung von Wismut und Bolus alba eingegossen. Es ist unnütz, die Aufschwemmung per os zu verabreichen, weil sie nach Passieren des Dünndarmes im Kolon sich mehr oder weniger zerstreut, ohne diesen Teil des Darmkanales auszufüllen. Dieser Umstand kann leicht zur fälschlichen Diagnostizierung einer Striktur veranlassen. Das Wismut muss per Rektum verabreicht werden und während dieses Vorganges durch das Fluoroskop beobachtet werden. In positiven Fällen kann man sehen, wie das Wismut einen Augenblick stockt. Plötzlich bewegt sich dann ein etwas schmälerer Schatten vorwärts. Dies bedeutet, dass an dieser Stelle sich eine partielle Obstruktion befindet. Die Röhre, die er je nach Belieben abblenden kann, wird nicht die ganze Zeit hindurch eingeschaltet. Er schaltet den Strom in kurzen Pausen ein und aus, um den Patienten nicht zu beschädigen. Wenn er im Zweifel ist bezüglich des Gesehenen, macht er eine Aufnahme mit kurzer Belichtung. Der Patient wird dann nach Hause geschickt, muss jedoch in 2—3 Wochen zu einer zweiten Untersuchung wiederkommen. Wenn bei dieser die Befunde dieselben sind wie bei der ersten Untersuchung, so empfiehlt er eine Laparatomie. Haenisch stellt keine Diagnose auf Karzinom, weil die Platte das nicht zeigen kann. Er äussert nur seine Meinung, dass hier ein anormaler Zustand existiert und dass eine Operation gerechtfertigt ist. Der eine der drei erwähnten Fälle erwies sich als Karzinom der Flexura sigmoidea, der zweite als Karzinom des distalen Endes derselben Flexur und der dritte als Karzinom des Sigmoid.



Diskussion.

Pfahler-Philadelphia bekam einen Patienten zur Untersuchung, der Symptome einer Entzündung des Kolon zeigte, die sich bereits über fünf Jahre erstreckt hatte. Das Röntgenogramm zeigte Verengung des Lumens der Flexura sigmoidea. Die Wahrscheinlichkeitsdiagnose Karzinom wurde gestellt und drei Tage später bei der Operation bestätigt. In Beantwortung der Frage Pancoasts über die Einzelheiten seiner Technik sagte Haenisch, dass seine Mixtur 50—75 Gramm Wismutum carbonicum, 250—300 Bolus alba und 1000 ccm Wasser enthielt. Man bereitet sie auf folgende Weise: 500 ccm warmen Wassers werden mit der genannten Menge von Bolus alba verrührt. Darauf wird das Wismut hinzugefügt und die Mischung so lange vermengt, bis sie ganz homogen geworden ist. Zum Schluss werden die übrigen 500 ccm Wasser hinzugetan. Der wichtigste Punkt bei der Zubereitung besteht darin, die Bolus alba so lange zu vermischen, bis keine einzelnen Stücke mehr bleiben. Der nötige Druck für den Einlauf wird dadurch geschaffen, dass der Irrigator 18—20 Zoll über den Patienten gehalten wird. Wenn die Mischung in den Darm einzudringen beginnt, wird der Strom in der Röhre eingeschaltet und der Fortgang des Einlaufs beobachtet. Man soll den Patienten nicht längere Zeit den Strählen aussetzen. Deshalb wird der Strom abwechselnd ein- und ausgeschaltet und die Fortbewegung der Mixtur durch den Darm beobachtet.

Artur Holding-Albany, N. Y.: **Beobachtung von Fällen von Konstipation und Obstipation mit Hilfe der Röntgenstrahlen.** Holding benutzte bei seinen Beobachtungen Wismutoxychlorid in Zoolak (Kumys ähnliches Getränk) oder in einer Lösung Gummiarabikum, die er per os oder per Rektum verabreicht. Vor der Untersuchung soll an drei aufeinanderfolgenden Tagen für gründliche Abführung des Patienten gesorgt werden. Nach dem Einnehmen von Wismut soll der Patient sowohl in aufrechter als auch in Bauchlage untersucht werden, wobei man die Durchleuchtung für allgemeine Orientierung und die Beobachtung der Peristaltik anwenden soll. Dies kann ohne Gefahr für den untersuchenden Arzt geschehen. Etwaige permanente Aufzeichnungen können dann mit Hilfe der Röntgenographie gemacht werden, bei der der Patient gewöhnlich in aufrechter Stellung sich befindet. Sehr wichtige Information kann man durch Palpation des Abdomens des Patienten erhalten, während man gleichzeitig den Wismutschatten beobachtet. Einige allgemeine Tatsachen, die man durch die Beobachtung von Konstipationsfällen erfuhr, sind erwähnenswert:

1. Bei nervösen Patienten finden wir sehr oft Hyperperistaltik.
2. Es ist die Regel, dass in dem Fortschaffen des Darminhalts vom Pylorus bis zum Coecum sehr wenig Verzögerung stattfindet.
3. Das Kolon ist am grössten am Coecum und wird allmählich immer kleiner, je mehr es sich dem Rektum nähert.
4. Die hauptsächlichsten Verzögerungsstellen im Fortschreiten des Darminhalts durch das Colon sind:
    - a) am Coecum;
    - b) an der Flexura sigmoidea;
    - c) am Colon transversum und descendens;
    - d) in der Ampulle des Rektums.
5. Die häufigsten Obstruktionsstellen im Kolon, durch Tumoren hervorgerufen, sind:
    - a) an der Flexura splenica;
    - b) am Sigmoideum romanum;
    - c) an der Flexura hepatica.

Mehr und mehr ist die Überzeugung vorherrschend geworden, dass das Coecum als eine Art Retentionsreservoir zu wirken scheint, in welches der Inhalt des Dünndarms in den meisten Fällen ziemlich prompt entleert wird. Von hier aus jedoch scheint die Fortbewegung mehr eine Art mechanisches Herausquetschen, als eine richtige Peristaltik zu sein.

6. Das Unnütze des sogenannten hohen Einlaufs: Sobald einmal die Flüssigkeit über den Sphincter ani hinaus ist, rinnt sie mit grosser Schnelligkeit bis zum Coecum, es sei denn, dass Darminhalt oder eine Lumenverengung Halt gebieten.

7. Der Fäzesstrom verhält sich wie jeder andere Flüssigkeitsstrom. Die Mitte bewegt sich schneller vorwärts als die Seiten, und Reste von Wismut werden oft mehrere Tage lang noch gesehen, nachdem die Hauptmasse bereits entleert worden ist.

8. Die genaue Lokalisation von Knickungen und Flexuren des Darms oder der Stelle desselben, wo der Fäzesstrom angehalten wird, sowie etwaiger Obstruktionsstellen sind wichtige Momente in der Behandlung des einzelnen Falles.

Diskussion.

E. H. Skinner-Kansas City, Mo., sagte, dass man nicht vergessen darf, dass der Schatten, den wir auf der Platte sehen, nicht das Lumen des Kolon zeigt, sondern nur andeutet, wieviel Wismut sich im Kolon befinde.



A. W. Crane, Kalamazoo, Mich., meinte: Wenn das Wismut, welches per os verabreicht wird, das Kolon in 24 Stunden nicht erreichen kann, eine Stenose unterhalb des Jejunum zu vermuten sei.

Henry Hulst-Grand Rapids, Mich., hat die Beobachtung gemacht, dass, wenn der Magen eine geringe Motilität zeigt, auch der Darm diese Eigenschaft aufweist. Zwecks Nachweis einer Kolonstriktur reicht die gewöhnliche Wismutmahlzeit nicht aus, sondern das Wismut muss per Rektum verabreicht werden.

Abendsitzung, am 29. September 1910.

Demonstration von Diapositiven und Platten interessanter Fälle.

Morgensitzung, am 30. September 1910.

Bei der Wahl neuer Mitglieder wurden folgende Herren zu korrespondierenden Mitgliedern erwählt:

Holzknecht-Wien, Klynens-Antwerpen, Alban Köhler-Wiesbaden und Gottwald Schwarz-Wien.

George E. Pfahler-Philadelphia hielt dann seinen Vortrag: **Die Röntgenstrahlen in der Diagnose der Gallensteine.** Pfahler sagt, dass man bei der Untersuchung auf Gallensteine auf viele Schwierigkeiten stösst. 1. Ihr spezifisches Gewicht unterscheidet sich sehr wenig von dem der sie umgebenden Galle. Dazu müssen wir noch den Schatten rechnen, der von der Leber abgegeben wird. Enthalten die Gallensteine auch Calcium, dann können sie leichter röntgenologisch gesehen werden. Deshalb wird die Schwierigkeit der Darstellung der Gallensteine um so grösser sein, je grösser die Menge der die Gallensteine umgebenden oder in der Leber sich befindlichen Galle ist. 2. Gallensteine findet man öfters bei korpulenten Personen. Deshalb stösst man hier auf dieselben Schwierigkeiten, die man bei der Untersuchung solcher Patienten auf Nierensteine hat. Der kleine Schatten, der von diesen Steinen geworfen wird, muss von dem der grossen Masse von Weichteilen differenziert werden. Wegen des sehr schwachen Differenzierungsschattens bei Gallensteinen ist es unbedingt notwendig, dass Leber und Gallenblase absolut ruhig stehen. 3. Mehrere Untersucher haben gezeigt, dass Über- oder Unterbelichtung, sogar wenn die Steine direkt auf der Platte lagen, den Schatten verwischt. Ein sehr niedriges oder sehr hohes Vakuum wird dieselbe Wirkung haben. Deshalb müssen Länge der Belichtung und Grad des Vakuums völlig korrekt sein. 4. Man muss den Gallensteinschatten von solchen differenzieren, die von verkalkten Rippenknorpeln, Nierensteinen, Wismutteilchen, Pillen oder anderen im Magen oder Darmkanal sich befindlichen Substanzen verursacht werden. Der Darm des Patienten muss tüchtig gereinigt werden. Wenn möglich, soll der Magen völlig leer sein. Deshalb zieht er es vor, das Abführungsmittel am Abend vorher zu geben und die Untersuchung am nächsten Morgen zu machen, bevor der Patient gefrühstückt hat. Auf diese Weise vermeidet er auch die so störenden Schatten des Gastrointestinalinhalts. Man soll auch etwas den Querschnitt der Gesamtmasse, durch welchen die Strahlen hindurchgehen müssen, zu vermindern suchen. Man legt den Patienten auf den Unterleib. Die Platte befindet sich unter der Gallenblasengegend. Die Arme werden gegen den Kopf gestreckt, so dass der Patient mit Brust, Ellenbogen und Gesicht flach auf den Tisch zu liegen kommt. Der obere Körperteil wird dann stark nach links gebogen, nicht rotiert. Dieses gibt den grösstmöglichsten Abstand zwischen den unteren Rippen und der Crista ilii. Die Röhre mit dem Kompressionszylinder von Albers-Schönberg wird so eingestellt, dass die Röntgenstrahlen schräg gegen die Gallenblase gehen, durch den Raum zwischen letzter Rippe und Crista ilii. Mit Hilfe des Zylinders vermeiden wir viele der Sekundärstrahlen, die früher diese Arbeit unmöglich machten. Manchmal kann auch ein gewisser Grad von Kompression ausgeübt werden. Die Belichtung soll so kurz als möglich sein und der Patient muss während derselben unbedingt den Atem anhalten. Dem Patienten muss unter Umständen das Atemhalten erst beigebracht werden. Genaue Belichtungszeit kann natürlich nicht angegeben werden, da sie von der jeweiligen Maschine abhängt. Die Röhre sollte dasselbe Vakuum wie bei Nierensteinaufnahmen haben. Um die Gegend besser zu lokalisieren, kann man ein kleines Stückchen Blei mittels eines dünnen Streifen Pflasters anheften.

Diskussion.

Haenisch-Hamburg sagt, dass es als ziemlich selbstverständlich gilt, dass Gallensteine röntgenologisch nicht dargestellt werden können. Er hatte es versucht, einen speziellen Apparat zu konstruieren, der die Platte halten sollte, war aber nicht erfolgreich. Er hatte drei positive Fälle, welche mehr oder weniger undeutliche Schatten zeigten, die er als Gallensteine ansehen zu können glaubte und die bei der Operation sich auch als solche erwiesen. Es ist unmöglich, Gallensteine auf die Platte zu bringen, wenn die Leber in Bewegung ist. Eine negative Diagnose ist unzufriedenstellend. Er sagte, dass, wenn man sogar versuchsweise Gallensteine direkt auf die Platte legt, es unmöglich ist, einen Schatten zu erhalten, weil sie gewöhnlich denselben Dichtigkeitsgrad haben, wie die Chemikalien auf der Platte.



Henry Hulst, Grand Rapids, Mich. meinte, dass die Anbringung eines Zeichens an der Stelle, wo man den Gallenstein zu finden erwartet, nicht empfehlenswert sei; denn der Stein kann dadurch verdeckt werden. Wenn jemand die Region der Gallenblase abgrenzen will, so kann er doch eine Bleiblende benutzen und den Patienten darauf legen lassen. Ein hervorragender Chirurg operierte kürzlich in einem Falle, wo das Röntgenogramm einen ausgeprägten Nierenstein zeigte. Es wurde jedoch keiner gefunden. Darauf wurde die Gallenblase geöffnet und ein Stein entfernt.

Charles F. Bowen-Columbus, O. riet an, den Patienten eine grosse Mahlzeit zu verabfolgen, so dass die Gallenblase Gelegenheit haben würde, sich der Galle zu entledigen. Ausserdem sollten die Aufnahmen im Stehen gemacht werden, wodurch der volle Magen das Kolon aus seiner gewöhnlichen Bahn dränge.

A. L. Gray-Richmond hat Kompression unterhalb des rechten Rippenrandes angewandt und gleichzeitig sich bemüht, die Leber unter den Rippenrand zu quetschen und ihr dadurch eine Richtung nach unten und vorn zu geben. Dadurch wird der Querschnitt der Leber so viel als möglich vermindert. Obwohl er mit Hilfe dieser Methode einige sehr zufriedenstellende Röntgenogramme herzustellen vermochte, konnte er doch in 50—60 Fällen mit Gallensteindiagnose keinen Stein zeigen, obwohl bei der später erfolgenden Operation Steine gefunden wurden.

Percy Brown-Boston betonte nachdrücklichst die Wichtigkeit, den Darm vorher vollständig zu reinigen, weil die Schatten, die man eventuell erwartet, nahe der Flexura hepatica zu liegen kommen Das Kolon muss also unbedingt leer sein. Er hatte ungefähr 4% positive Fälle.

Edward H. Skinner-Kansas City sagte, dass Gallensteine, die keinen Kalk enthalten, keinen Schatten werfen, und die meisten bestehen ausschliesslich aus Cholesterin, so dass sie also keinen Schatten auf der Platte geben. Er sah einen Fall bei Dr. Beclère, wo die Platte zwei Schatten zeigte, scheinbar je einen an beiden Enden der Gallenblase. Diese beiden Schatten wurden von Steinen, die Kalkbestandteile enthielten, geworfen. Andere dazwischenliegende Steine, die bloss aus Cholesterin bestanden, zeigten keinen Schatten.

L. G. Cole-New York City nahm bezug auf sechs Platten, von denen jede einen eigentümlichen kreuzartigen Schatten in der Gegend der Gallenblase aufwies. Er diagnostizierte keinen Stein, lenkte aber die Aufmerksamkeit auf die Schatten. Der Patient wurde operiert und ein Cholesterinstein wurde gefunden, dessen Kern mit der Lage des kleinen Kreuzes auf der Platte übereinstimmte.

Sidney Lange-Cincinnati: **Behandlung der Vergrösserung der Thymusdrüse mit Röntgenstrahlen.** Lange berichtet über vier Fälle von Thymusdrüsenvergrösserung bei Kindern, in denen mit gutem Erfolge Röntgenbestrahlung angewandt worden war. Die Drucksymptome wurden zum Teil zum Schwinden gebracht. Er beobachtete die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Thymusdrüse von jungen Kaninchen, wobei er fand, dass eine schnelle Involution der Drüse herbeigeführt wurde, die in vollständige Atrophie überging, wenn die Bestrahlung fortgesetzt wurde. Er will annehmen, dass Vergrösserung der Thymusdrüse ein Teil des Zustandes sei, der als Status lymphaticus bekannt ist, obwohl dieselbe auch unabhängig von diesem Zustande auftreten kann. Er ist jedoch überzeugt, dass Röntgentherapie in jedem Falle von Thymusvergrösserung geboten sei. Um irgendwelche üble Folgen zu vermeiden, soll die Behandlung soweit fortgesetzt werden, bis ein Rückgang des Drüsenvolumens stattgefunden hat, jedoch nicht bis zu gänzlicher Atrophie.

Diskussion.

Henry K. Pancoast-Philadelphia wies auf die Notwendigkeit hin, die Wirkung dieser Behandlung auf die Drüse während verschiedener Stadien der Bestrahlung zu beobachten, weil nur auf diese Weise die genaue Wirkung nachgewiesen werden kann. Natürlich, meinte er, ist die tatsächliche Wirkung der Bestrahlung auf die Drüse grösstenteils von der histologischen Beschaffenheit der Drüse abhängig.

W. F. Manges-Philadelphia hatte einen ähnlichen Fall bei einem sechs Monate alten Kinde, wo die Symptome plötzlich erschienen und sehr schwere waren. Beim Atmen war ein sonderbares Röcheln zu hören. Manges begann die Behandlung mit kurzen Bestrahlungen. Unmittelbar darauf war eine Besserung des Zustandes des Kindes zu merken, die auch anhielt. Die Behandlung wurde zwei Monate fortgesetzt, das Röcheln verschwand schliesslich gänzlich und die krampfartigen Anfälle, denen das Kind vor der Behandlung ausgesetzt war, wurden schwächer und seltener. Nach drei Monaten, während welcher Zeit die Behandlung unterblieben war, kehrte das Röcheln zurück, verschwand aber nach einigen Bestrahlungen gleich wieder. Er hat von dem Patienten seit letztem Februar nichts mehr gehört und nimmt deshalb an, dass das Kind vollständig genesen ist.

A. N. Cole-Indianapolis, Ind. befürchtet, dass, wenn die Behandlung zu energisch betrieben wird, eine schnelle Zerstörung des Lymphgewebes verursacht wird, die dann ihrerseits toxische Erscheinungen auslöst, wie es bei der Hodgkinschen Krankheit der Fall ist.

Russel H. Boggs-Pittsburg, Pa.: **Röntgenstrahlenbehandlung des Brustkarzinoms.** Boggs sagte, dass bei inoperablen Fällen die Bestrahlung die einzige therapeutische Methode sei, die die Schmerzen und Hämorrhagien sowie den lästigen Geruch beseitigen, das weitere Umsichgreifen aufhalten und Besse-



rung des Allgemeinzustandes der Patientinnen herbeiführen wird. In einem bestimmten Prozentsatz von Fällen geht die Tumormasse soweit zurück, dass der Fall operierbar wird. Früher scheint man viele dieser Patientinnen, bei denen eine derartige Besserung eingetreten war, zu zeitig operiert zu haben, nämlich bevor die Krankheit sich genügend lokalisiert hatte. Wenn bei einer Patientin für eine Operation ungünstige Symptome auftreten, die Geschwulstmasse zerfällt oder nahe daran ist zu zerfallen, sollte eine Anzahl intensiver Bestrahlungen verabreicht werden, um den Krankheitsherd möglichst vollständig abzukapseln und dadurch die Möglichkeit einer weiteren Ansteckung zu vermindern. Da die grosse Mehrzahl der Brustgeschwülste Karzinome sind, so müssen wenigstens $^2/_3$ der Patientinnen für eine Operation zu spät kommen. Es ist eine bekannte Tatsache, dass in vielen inoperablen Fällen die Schmerzen und toxämischen Erscheinungen bei den Patientinnen nach 20—30 intensiven Bestrahlungen für sechs Monate und länger verschwanden. Boggs gab eine kurze zusammenfassende Darstellung von 20 für Operation ungünstigen Fällen. Diese waren als ungünstig bezeichnet worden, weil die axillären und supraklavikulären Lymphgefässe beiderseits ergriffen waren und die Geschwulstmassen teilweise bereits zerfielen, teilweise nahe daran waren, zu zerfallen Niemals verlasse man sich auf die Bestrahlung allein, sondern ziehe selbst in inoperablen Fällen chirurgische Hilfe herbei, da durch die Verbindung von Chirurgie und Röntgenologie mehr erreicht werden kann, als durch eine der beiden Methoden allein. Obwohl von den durch Herrn Boggs behandelten 20 Patientinnen nur 5 am Leben sind, so hat doch eine jede von ihnen genügend Erleichterung während der Behandlung erfahren, um die Röntgenbestrahlung zu rechtfertigen. Der Schmerz liess für durchschnittlich ein Jahr nach, die Tumormasse ging in fast jedem Falle in ihrer Grösse zurück und in manchen Fällen wurde die Geschwulst frei beweglich. Fast jede dieser Patientinnen war imstande, ihren gewohnten Pflichten nachzugehen und mit der Familie zusammen zu leben, frei von Schmerzen und dem unerträglichen und so entmutigenden üblen Geruch, der bei ulzerierendem Karzinom so häufig zu finden ist. Diejenigen Patientinnen, die an inneren Metastasen starben, wiesen, mit Ausnahme von Schwellnngen am Arme, keine weiteren Symptome auf. Gewöhnlich wusste die Patientin gar nicht, dass sie an Karzinom sterben würde. Die Röntgenbestrahlung übt auch auf die Bronchial- und Mediastinaldrüsen eine hemmende Wirkung aus. Mehrere Chirurgen, die Patientinnen, welche vorher mit Röntgenstrahlen behandelt worden waren, operiert haben, bestätigen übereinstimmend die Richtigkeit der folgenden Feststellung: Etwaige palpierbare Lymphknoten sind klein und hart, von der Art wie man sie bei chronischen Entzündungen findet. Die Tumormasse wird reduziert. Fibröse Elemente sind vorwiegend. Um über die präoperative Röntgenbestrahlung ein endgültiges Urteil abgeben zu können, dazu ist diese Behandlungsmethode noch nicht lang genug betrieben worden. Da aber das Fortwachsen der Geschwulst fast stets aufgehalten, bzw. deren Grösse reduziert werden kann, so scheint eine präoperative Röntgenstrahlenbehandlung in jedem derartigen Falle erlaubt zu sein. Bei rezidivierendem Karzinom, wo die Brust voll von Knötchen ist, können, vorausgesetzt, dass die Patientin sich in gutem physischen Zustand befindet, die äusseren Symptome der Krankheit zum Schwinden gebracht werden. Sobald einmal vor Beginn der Bestrahlung die Bronchial- und Mediastinaldrüsen in Mitleidenschaft gezogen sind, ist eine kurze Verlängerung des Lebens der Patientin alles, was durch die Behandlung erreicht werden kann. In bereits rezidivierten Fällen, wo die Brust voll von Knötchen war und die Arme stark angeschwollen waren, hat Boggs nur in vier Fällen scheinbare Heilung erzielen können, während einige seiner Patientinnen noch über drei Jahre lebten. Da diese Erfahrungen von anderen Röntgenologen bestätigt werden, so erscheint es ratsam, allen Patienten in diesem Stadium Röntgenbestrahlung angedeihen zu lassen. Boggs hat die Erfahrung gemacht, dass man bei der Behandlung dieser Klasse von Patienten sehr vorsichtig vorgehen müsse, besonders bei den operierten Fällen, da hier die Haut sehr dünn und durch die verminderte Blutzufuhr in ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber der Dermatitis stark geschwächt sei. Bei operierten Patienten auftretende Darmatitis heilt sehr langsam und die verbrannte Fläche kann auch weniger leicht exzidiert werden. Postoperative Behandlung des Brustkarzinoms wird von einer grossen Anzahl von Chirurgen als Routinemassregel angewendet, da dadurch eine grössere Zahl Fälle geheilt werden, bzw. längere Zeit von Rezidiven frei bleiben. Die Bestrahlung sollte sobald wie möglich nach der Operation mit voller Energie beginnen, und derartig starke Dosen sollten verabreicht werden, als das Gewebe sie verträgt. Selbstverständlich ist es schädlich, die Bestrahlung so sehr zu beschleunigen, dass die Haut über der Brust zu degenerieren beginnt. Unwirksame Bestrahlung ist nicht nur zwecklos, sondern kann im Gegenteil dazu beitragen, etwaige zurückgebliebene Krankheitsherde anzuregen. Der Vorteil der präoperativen Behandlung besteht darin, dass viel grössere Dosen verabreicht werden können und etwaige der Degeneration verfallene Stellen der Haut leicht zu exzidieren sind. Boggs verabreicht bei präoperativer Behandlung doppelt so starke Dosen als bei postoperativer. Nach vollzogener Operation braucht mit dem Beginn der Bestrahlung nicht gewartet zu werden, da die Röntgenstrahlen das Verheilen der Wunde, die Bildung von Granulationsgewebe usw. beschleunigen. Ein sehr bemerkenswerter Erfolg der postoperativen Behandlung besteht darin, dass die Steifheit der Schulter äusserst schnell verschwindet. Das Narbengewebe wird durch die Bestrahlung fast gänzlich absorbiert. Dieser Umstand allein würde die Behandlung rechtfertigen, da ja die Rezidive sich



mit Vorliebe in der Narbe bilden. Die Bestrahlung sollte vorn über der Brust in der Axilla und über den supraklavikulären Drüsen verabreicht werden. Vor allem über den klavikulären Drüsen und der Gegend der Axilla sollten starke Drüsen appliziert werden, da hier das Gewebe intensive Bestrahlung sehr gut aushält und weil die Drüsen schwerer zu erreichen sind. Die Länge der postoperativen Behandlung ist ganz individuell. Jedenfalls sollte die Bestrahlung bis zur leichten Schuppung der Haut fortgeführt werden. Dies wird gewöhnlich, bei Anwendung eines Filters, 20—40 Sitzungen zu je 20 Minuten erfordern. Die Röhre wird ungefähr 12 Zoll von der Hautoberfläche entfernt eingestellt. Bei der Verabreichung von Röntgenbestrahlung muss so sorgfältig wie bei einer Operation verfahren werden, wenn man wirklich gute Resultate erzielen will. Frühe Operation und ausgiebige Anwendung der Röntgenstrahlen werden viel zur Beseitigung des klinischen Bildes des Brustkarzinoms beitragen.

Diskussion.

A. L. Gray-Richmond befürwortet nicht die praeoperative Behandlung des Brustkarzinoms, da es in diesen Fällen ein Stadium gibt, wo der chirurgische Eingriff von absoluter Wirksamkeit ist. Dieser Zeitpunkt kann verfehlt werden, wenn die Röntgenbehandlung angewandt wird. Darum verweist er, wie klein auch das Knötchen sein mag, die Patienten unverzüglich an einen erfahrenen Chirurgen. Er ist fest überzeugt, auf Grund einer 7—8jährigen Erfahrung in der postoperativen Behandlung des Brustkarzinoms dass jeder dieser Fälle einer derartigen Behandlung möglichst bald unterworfen werden sollte. Mit vollständiger Überzeugung tritt er dafür ein, vor Schliessung der Wunde, während der Patient noch in der Narkose ist, eine Maximumdose zu verabreichen. Sein Rat für den Chirurgen und die Patienten geht dahin, drei Serien von Bestrahlung während der ersten zwölf Monate nach der Operation zu verabreichen und zwei Serien in den nächsten zwölf Monaten, falls irgendein Anzeichen für einen Rückfall besteht. In den inoperablen Fällen beruht die grösste, durch die Bestrahlung bewährte Wohltat in dem günstigen Eindruck, der auf das Gemüt des Patienten ausgeübt wird. Der Patient merkt, dass etwas für ihn getan wird und behält dadurch Interesse am Leben.

W. F. Manges-Phil. tritt für eine präoperative Bestrahlung ein. Chirurgen, sagte er, sehen Brustkarzinom zu allen Zeiten als inoperabel an. Wenn daher ein erfahrener Röntgenologe die Behandlung dieser Patienten übernimmt, kann der Patient bis zu dem Stadium gebessert werden, wo er als operabel angesehen werden kann.

H. W. Dachtler-Toledo, Ohio, glaubt nicht, dass wir berechtigt sind, eine Operation durch anteoperative Behandlung zu verschieben. Denn die Methode, kurz vor Schliessung der Wunde eine schwere Bestrahlungsdose zu verabreichen, hat man aufgegeben. Der gewünschte Zweck bestand darin, die Lymphgefässe zu sperren, was durch eine einzige Behandlung nicht erreicht werden kann. Bei seiner postoperativen Behandlung von Brustkarzinom wendet er stets die von Taylor empfohlenen Lederfilter an. Gewöhnlich verabreicht er die erste Bestrahlung am zweiten Tage nach der Operation und darauf jeden Tag 15—20 Minuten lang. Nach $2^1/_2$—3 Wochen hat er, wie er fest glaubt, die gewünschten Resultate sichergestellt, und der Patient kann nach Hause gehen. Nach 10 Tagen bis 2 Wochen kommt er wieder, zwecks weiterer energischer Behandlung, wodurch genügend starke Entzündung hervorgerufen wird, um das Absperren der Lymphbahnen zu fördern.

H. K. Pancoast-Philadelphia sagte, dass eine der Schwierigkeiten, denen der Röntgenologe bei dieser Arbeit begegnet, darin beruht, dass er nicht beweisen kann, dass das Ausbleiben eines Rezidivs den Röntgenstrahlen zuzuschreiben war. Nur in einem Falle war er imstande zu zeigen, dass die Bestrahlung wirksam war. Der Patient wurde operiert, die Brust entfernt, und die Axillardrüsen ausgeräumt, nicht aber die Subraklavikulardrüsen. Bald darauf wurde mit der Röntgenbestrahlung begonnen und diese auf mehr als 30 Sitzungen ausgedehnt Die Patientin wurde dann entlassen, mit der Aufforderung, nach drei Monaten wiederzukommen. Noch vor Ablauf dieser Zeit erschien sie wieder. Von der hintern Axillarfalte reichte ein Ring von Knötchen fast bis an das Sternum. Sie befanden sich jedoch gänzlich ausserhalb des postoperativen Bestrahlungsfeldes. Dies, so glaubt er, beweist unumstösslich, dass die Röntgenstrahlen auf der bestrahlten Fläche ein Rezidiv verhinderten. Die Knötchen werden jetzt behandelt und verlieren schnell an Grösse.

G. Fedor Haenisch-Hamburg betont die Notwendigkeit einer möglichst genauen Dosierung der Strahlen, weil die Angabe, dass 15 oder 20 Minuten lang täglich oder dreimal wöchentlich bestrahlt wird, irreführend und ungenau sei. Er fand, dass bei Benutzung verschiedener Induktoren man verschiedene Strahlenmengen erhält.

George E. Pfahler-Philadelphia zitiert einen Fall von ulzerierendem Brustkarzinom, das als inoperabel angesehen wurde. Er behandelte diese Patientin bis alle Erkrankungserscheinungen auf eine Narbe, ein Zoll im Durchmesser, reduziert waren. Diese Narbe wurde dann entfernt, und die Patientin ist vollkommen gesund. Um als reif für die Operation zu gelten, muss die Erkrankung lokalisiert sein. Behandlung bei offner Wunde betrachtet er als nicht gerechtfertigt, da man die Patientin nicht länger unter Narkose halten soll, als durchaus notwendig ist. Ausserdem mag ja die Erkrankung ebensosehr ausserhalb als innerhalb der Wunde liegen, und sie kann nicht leichter bei offener Wunde als durch



den Verband erreicht werden. Dazu kommt noch die Infektionsgefahr und die Möglichkeit, durch einen Funken von der Röhre aus eine Explosion des Äthers zu verursachen Postoperative Behandlung soll nur dann stattfinden, wenn ein Krankheitsherd noch vorhanden ist, und dann muss sie energisch betrieben werden. Zwei oder drei Bestrahlungen sind vollständig wertlos. Auch er tritt für eine möglichst genaue Dosierung ein. Er benutzt dazu die Holzknechtsche Modifikation der Sabouraudschen Methode.

George G. Johnston-Pittsburgh, Pa.: **Therapeutische Wirksamkeit der Röntgenbestrahlung.** Johnston betonte, dass bei Hautkrankheiten, bei Drüsenerkrankungen, wie bei tuberkulöser Lymphadenitis, bei Kropf in allen seinen Variationen, mit Ausnahme des zystischen, die Röntgenstrahlen sich als höchst wertvoll erwiesen haben. Die Behandlung der tuberkulösen Adenitis cervicalis mittels Röntgenstrahlen ist höchst zufriedenstellend, und die dabei erzielten Resultate sind dauernd. Eine Anzahl von Fällen, die vor mehreren Jahren behandelt worden sind, haben niemals einen Rückfall erfahren, sondern sämtliche Patienten erfreuen sich völliger Gesundheit. Einige 12 Fälle, die nach einer oder mehreren Operationen rezidiviert hatten, sind durch die Anwendung der Röntgenstrahlen allein geheilt worden und sind bis auf den heutigen Tag gesund. Bei Patienten mit vielfachem Sinus, herrührend von vereinzelten eitrigen Drüsen, klärten sich erstere vollständig auf und schlossen sich, wobei das Resultat in kosmetischer Hinsicht ein ganz ausgezeichnetes war. Die einzigen unbefriedigenden Fälle fand man bei Kindern von 4—6 Jahren mit einer oder mehreren teigig entzündeten Drüsen, die eben zu eitern begannen, verbunden mit Tonsillarabszess oder sonst erkrankten Tonsillen. Solche Fälle dürften nicht eher zur Behandlung angenommen werden, als bis die Drüsen drainiert und die Tonsillektomie vorgenommen worden ist. Einfache hypertrophische Struma bekommt der Röntgenologe trotz ihres allgemeinen Vorkommens erst dann unter seine Hände, wenn die Erweiterung dieser Drüse infolge der daraus entspringenden Drucksymptome den Patienten zwingt, Hilfe zu suchen. Manche dieser Fälle fordern 40—50 Bestrahlungen. Basedowsche Krankheit ist hinsichtlich der Behandlung die zufriedenstellendste, falls die Fälle früh genug zur Beobachtung gelangen, so dass man noch Zeit besitzt, die Hypersekretion der erkrankten Schilddrüse durch Bestrahlung zu hemmen. Manche dieser Patienten zeigen bei der ersten Untersuchung derart starke Vergiftungserscheinungen, dass eine unmittelbare Operation dringend erscheint. Gewöhnlich aber kann man bei solchen Patienten dadurch, dass man ihnen Ruhe auferlegt und jegliche physische und geistige Anstrengung untersagt und die Behandlung mit Massendosen, verbunden mit Förderung des Schwitzens und der Ausscheidung, beschleunigt, gefährlicher Symptome Herr werden bis zu einer Zeit, wo die physiologische Wirksamkeit der Strahlen durch Aufhebung der Drüsensekretion die Bildung des Thyrotoxins einschränkt. Sobald einmal die Pulszahl und der Tremor abzunehmen begonnen haben, ist die Schlacht tatsächlich gewonnen und eine langsame Rückkehr zum Normalen setzt ein. 24 solcher Fälle haben auf die Bestrahlung gut reagiert. Patienten jedoch mit ausgesprochenem Exophthalmus, beträchtlicher Gefässerweiterung der Schilddrüse und starkem Tremor, reichlichem Schweiss, Tachykardie, Dyspnoe, Pulszahl von 160 und mehr, die kaum imstande sind, zwecks Behandlung zum Arzt zu kommen, sind nicht die Klasse von Fällen, bei denen die Röntgenstrahlen indiziert erscheinen. Wo es möglich ist, einen solchen Patienten zu Bett zu bringen und absolute Ruhe zu erzwingen, kann Röntgenbestrahlung im Bett mit einiger Hoffnung auf Erfolg versucht werden, doch sollte man den Patienten niemals erst in einen solchen Zustand gelangen lassen, bevor man mit der Röntgenbehandlung beginnt, denn eine Behandlung während weniger Wochen zu Beginn der Krankheit würde einen solchen unglücklichen Fortschritt vollständig verhindert haben. Die Wirksamkeit der Röntgenstrahlen bei der Behandlung des Ulcus rodens, Epithelioms und Sarkoms der Haut ist allgemein anerkannt und erübrigt jegliche Diskussion. Lupus vulgaris verlangt eine energische Behandlung. Er hat niemals einen Fall geheilt, ohne gezwungen zu sein, ein Erythem hervorzurufen. Oberflächliche Behandlung bessert nur die Krankheit, wobei innerhalb eines Jahres irgendein Teil der erkrankten Fläche fast bestimmt rezidiviert. Alle Fälle, bei denen die Membrana mucosa mit ergriffen war, zeigten geringen Rückfall von Zeit zu Zeit, selbst nach energischer Behandlung, doch wich dieser Rückfall stets der weiteren Bestrahlung. Bei allen Lupusfällen, die, nachdem sie sich unter Röntgenbestrahlung gebessert haben, sofort wieder rezidivieren, sollten nur Jod-Präparate angewandt werden. Lupus erythematosus wird gewöhnlich mit mehr Erfolg mit kohlensaurem Dioxyd behandelt. Der Wert der Bestrahlung der pustulösen Akne, chronischen Ekzems und Psoriasis ist wohlbekannt. Die Behandlung der Leukämie ist der Beachtung wert. Er selbst hat zeitweise damit Erfolg gehabt, wobei aber die ersten Resultate, trotzdem diese erstaunlich glänzende waren, später enttäuschten. Eine Anzahl von Formen maligner Erkrankungen sind besonders passend für die Röntgenbehandlung. Epitheliome und Karzinome auf oder in der Nähe des Augenlides können entfernt werden, so dass keine Spur von ihnen zurückbleibt. In 31 derart behandelten Fällen war nur 1 Fehlerfolg zu verzeichnen, und bei diesem letzteren Patienten zeigte sich das Aufbrechen der Wunde ein Jahr nach scheinbarer Heilung. Der Patient war 73 Jahre alt und sehr schwach. Wenn Ulzeration bereits eingetreten ist und die Krankheit die Konjunktiva ergriffen hat, ist die Prognose nicht mehr so gut. Ulcus rodens kann fast stets durch energische Bestrahlung geheilt werden. Die Beteiligung des darunterliegenden Knochens erhöht den Ernst der Prognose. Der bei der Behandlung des rezidivierenden



Ca. erwiesene Wert der Strahlen ist die beste Empfehlung für deren Anwendung. Postoperative Bestrahlung sollte in jedem Sarkom- und Karzinomfalle der Brust als übliche Massregel angewandt werden. Wenn zur Zeit der Operation die axillären und subklavikulären Drüsen mit ergriffen sind, ist das mediastinale und pulmonäre Rezidiv nur eine Frage der Zeit, kann jedoch durch eine lange Folge energischer Behandlung hinausgeschoben werden. Wenn das Mediastinum in Mitleidenschaft gezogen ist, muss die Bestrahlung von allen Seiten erfolgen, da das Sternum als Schutzschild wirkt. Vielen hoffnungslosen Fällen können durch präoperative Behandlung mit nachfolgender Operation und darauf wieder erneuter Bestrahlung Jahre angenehmen Lebens geschenkt werden. Bevor die Krankheit durch das Lymphsystem verschleppt wurde, wird eine Folge von 10–15 Bestrahlungen mit darauffolgender Radikaloperation und nach dieser durch eine dreimonatige postoperative Röntgenbehandlung gewöhnlich befriedigende Resultate geben. Was augenblicklich am meisten not tut, ist die Ausbildung der allgemeinen praktischen Ärzte in der Frühdiagnose der malignen Krankheit, so dass der Chirurg und der Röntgenologe auch einige hoffnungsvolle Fälle zur Behandlung bekommen, anstatt jener Klasse von hoffnungslosen Formen, die man gegenwärtig so häufig sieht.

Henry K. Pancoast-Phil.: **Weitere Beiträge zur Röntgenbestrahlung bei Leukämie.** — Pancoast sagt: 1. Wenn wir die gegenwärtige Ansicht über Leukämie als richtig annehmen und die letztere ihrer Natur nach als eine maligne Erkrankung ansehen, mit primären Herden im Knochenmark, während die Lymphanschwellungen sekundäre metastatische Herde darstellen, so würde es rationeller scheinen, die Behandlung zu allernächst dem Knochenmark angedeihen zu lassen. Dadurch wird eine Hemmung der weiteren abnormen Zellenproliferation erwirkt, und zwar auf einem mehr direkten Wege als es durch die Bestrahlung der sekundären Anschwellungen möglich ist, welch letztere allerdings ungefähr dieselbe Wirkung hervorruft, nämlich durch Bildung leukolytischer Stoffe. 2. Die direkte Bestrahlung des Knochenmarks scheint imstande zu sein, eine mächtigere und dauerndere Gegenwirkung hervorzurufen als die leukolytischen Substanzen. 3. Diese direkte hemmende Wirkung trägt auch dazu bei, weitere Metastasenbildung zu verhindern oder einzuschränken, so dass wir in der Lage sind, die Bestrahlungen der Schwellungen bis zu einer Zeit aufzuschieben, wo es verhältnismässig unschädlich ist, diese grossen Ansammlungen von stark reagierenden Zellen direkter Bestrahlung auszusetzen. Dadurch kann die so gefährliche und häufig tödlich verlaufende Toxämie, die so leicht bei frühzeitiger Bestrahlung der Milz und anderer Schwellungen eintritt, gänzlich vermieden werden. 4. Eine frühe symptomatische Heilung, die stets leicht irreführen kann, wird durch die Knochenbestrahlung vermieden, und die Behandlung wird weniger häufig zu zeitig abgebrochen werden. 5. Die auf grösseren Raum verteilten Bestrahlungen führen weniger zu Verbrennungen. Die Haut sollte sorgfältig beobachtet werden an denjenigen Stellen, wo angrenzende Bestrahlungsflächen aufeinander übergreifen. 6. Die bisher erzielten Resultate gelten als weiterer Beweis für die Überlegenheit dieser Methode.

Technik.

Die Bestrahlung ist in folgender Weise ausgeführt worden, wobei wir sämtliche Einzelheiten, die bereits vorher erwähnt worden sind, übergehen.

1. Die Bestrahlungen werden ziemlich dem ganzen Skelett appliziert. 2. Jede Fläche wird regelmässig und systematisch bestrahlt, wobei es aus mehreren Gründen ratsam erscheint, in jeder Serie wenigstens drei aufeinander folgende Bestrahlungen jedem einzelnen Teile zu verabfolgen. 3. Genauigkeit in der Dosierung ist wesentlich, vor allem während der Anfangszeit der Bestrahlung, wo leicht Toxämie verursacht werden kann. Andererseits ist es ratsam, die grösstmögliche Dosis, die ohne die geringsten toxischen Erscheinungen erzielt werden kann, zu geben. 4. Häufigkeit: Ausser in den Fällen mit schwerer Toxämie werden tägliche Bestrahlungen befürwortet in Anbetracht der langen Zeit, die zwischen den Bestrahlungen der einzelnen Regionen vergeht, und weil wir es hier mit einer Krankheit mit ausgebreitetem Sitz und von malignem Charakter zu tun haben. Späterhin können zwei Regionen auf einmal bestrahlt werden; doch ist dies für den Anfang nicht anzuraten. 5. Toxische Erscheinungen sind schädlich und man sollte sie stets zu vermeiden suchen. Toxämie ist eine Indikation für Herabsetzung der Dose und nicht für Verminderung der Häufigkeit oder für Abbrechung der Behandlung. Der Unterschied von nur wenigen M.-A.-Minuten kann Toxämie oder sogar Albuminurie hervorrufen. 6. Direkte Bestrahlung der Gegenden mit vergrösserten Drüsen sollte anfangs vermieden werden, zunächst wegen der Toxämie und dann, weil die schleunige Abnahme der Leukozytose leicht zu Irrtümern führen kann. Die sekundären Schwellungen müssen natürlich auch bestrahlt werden, aber erst dann, wenn sie etwas an Grösse verloren haben — wozu sie, auch ohne direkt bestrahlt zu werden, grosse Neigung zeigen — wenn die Leukozytose materiell abgenommen hat und der Allgemeinzustand sich derart gebessert hat, dass das vermehrte Freiwerden von Produkten des zerstörten Gewebes leichter ertragen werden kann. 7. Längere Ruheperioden während der Behandlung sind zu vermeiden und es sollte nicht locker gelassen werden, so lange noch irgendwelche Wahrscheinlichkeit auf Erfolg besteht. 8. Die Dauer der Behandlung hat eine höchst wichtige Tragweite auf die Prognose in den günstigen Fällen. Frühere Erfahrung hat gezeigt, dass in keinem Falle, der günstig reagiert hatte, ein normaler Leukozytenbefund,



Rückgang der Milz zur normalen Grösse, Verschwinden der Drüsenschwellung in lymphatischen Fällen und ein normaler Gesundheitszustand, oder mit anderen Worten, dass eine symptomatische Heilung in keinem Falle genügt hatte, um einen Rückfall mit schliesslich erfolgendem Tode zu verhindern. Wir können sicherlich oft mehr als eine symptomatische Heilung erreichen, indem wir mit der Behandlung tüchtig fortfahren, bis keine Spur von Krankheit mehr nachzuweisen ist, und bis die Differenzialzählung normale Zahlen aufweist. Der Differenzialbefund muss auch, nachdem er normal geworden ist, sorgfältig beobachtet werden. Sobald sich das erste Zeichen von entschiedener Tendenz zum Anormalen zeigt, was als Vorbote eines Rezidivs angesehen werden kann, muss die Behandlung sofort wieder aufgenommen werden. Haben wir die Behandlung eines günstigen Falles soweit gebracht — was wir unglücklicherweise nicht oft zu erreichen imstande sind — dann müssen wir zugeben, dass wir an der Grenze unserer gegenwärtigen Kenntnis bezüglich des weiteren Verfahrens angelangt sind. Der Rückgang der Leukozytose zum Normalen oder sogar Subnormalen, bevor noch die Schwellungen gänzlich zurückgegangen sind und der Differenzialbefund normal geworden ist, ist eine gelegentlich beobachtete Erscheinung; jedoch sollte man nicht zögern unter solchen Umständen mit der Behandlung solange fortzufahren, als noch andere Indikationen für das Fortbestehen der Krankheit sprechen. 9. Dem Gebrauch von Arsenik in Verbindung mit Röntgenbestrahlung sollte man sorgfältigere Beachtung schenken. Gewöhnlich ist gegen die Anwendung dieses Arzneimittels in kleinen tonischen Dosen während der späteren Periode der Behandlung nichts einzuwenden, vorausgesetzt, dass es die Verdauungsfunktion in keiner Weise stört. Andererseits sollte die Darreichung von Arsenik in irgendeiner Form in grossen Dosen, wie sie während der Behandlung dieser sonderbaren Krankheit gewöhnlich angewandt werden, aufgegeben werden, und zwar vor allem während der ersten Zeit der Bestrahlung. Grosse Dosen von Arsenik sollten in Verbindung mit Röntgenbehandlung niemals angewandt werden, ohne dass man die zwiefache zerstörende Wirkung dieser beiden Agentien in Erwägung zieht Die Wirkung grosser Dosen von Arsenik auf die leukämischen Zellen ähnelt sehr derjenigen der direkten Bestrahlung der sekundären Schwellungen. Sie besteht nämlich in: Zellenvernichtung, Bildung leukolytischer Stoffe mit deren hemmenden Wirkungen sowie Freiwerden von toxischen Produkten. Die auf diese Weise erzeugten Toxine können in Verbindung mit denen, die aus der Applikation der Röntgenstrahlen hervorgehen, genügen, um eine gefährliche Toxämie hervorzurufen. Ferner kann diese Wirkung von Arsenik eine richtige Anpassung der Röntgendosis erschweren und den Rückgang der Leukozytose zu sehr beschleunigen, wodurch die Beurteilung der Röntgenbehandlung auf die Krankheit erschwert wird. Weiterhin können die Verdauungsbeschwerden, die von den grossen Dosen dieses Arzneimittels hervorgerufen werden, die gehörige Ausscheidung der Produkte des zerstörten Gewebes beeinträchtigen. Von grösstem Werte ist Arsenik, abgesehen von seiner Eigenschaft als Tonikum, bei denjenigen Fällen, welche bis zu einem gewissen Zustande fortschreiten und dann tatsächlich stillstehen, wobei die Bestrahlung anscheinend keine weitere Besserung herbeizuführen vermag. Hier würden mässige Dosen Arsenik die Röntgenstrahlen in ihrer guten Wirkung wesentlich unterstützen. Ebenso ist in den Fällen, in denen aus gewissen Gründen die Röntgenbehandlung zu früh unterbrochen werden musste, stets Arsenik anzuraten als ein Mittel, den sicheren Rückfall zu verzögern und das tödliche Ende einige Zeit hinauszuschieben. Einem solchen Patienten sollte man anraten, sich der Röntgenbestrahlung, so oft nur irgend möglich, und wenn es auch nur ein oder zweimal im Monat wäre, zu unterziehen. 10. Patienten mit akuten Formen der Krankheit oder mit akutem Rückfall sollten nicht mit Röntgenstrahlen behandelt werden. Was die Behandlung als palliative Massregel anlangt, so hat die Erfahrung bewiesen, dass die Bestrahlung der Knochen in den günstigen Fällen grössere Lebensaussichten gewährt als die ältere Methode, und dass sie mit weniger Gefahren einhergeht; dass zwar der Tod, wenn er schliesslich eintritt, ziemlich plötzlich erfolgt, wobei aber der Patient bis kurz vor dem Ende sich eines ziemlich guten Allgemeinzustandes erfreut. Der Zustand bessert sich gewöhnlich gleich von Anfang an derart, dass der Patient in vielen Fällen sehr bald in der Lage ist, seine übliche Arbeit wieder aufzunehmen und sie geraume Zeit fortzusetzen Einer der Gründe dafür ist ohne Zweifel der Umstand, dass die bei der direkten Bestrahlung der Milz und Drüsen auftretende Frühtoxämie dadurch vermieden wird. Die Leukozytose nimmt weniger schnell ab, ein Umstand, der eher als ein Vorteil denn als ein Nachteil anzusehen ist. Wenigstens doppelt soviel Zeit oder mit anderen Worten die doppelte Anzahl von Bestrahlungen wird zur Erreichung einer sogenannten symptomatischen Heilung notwendig sein. Doch selbst dies ist ein Vorteil.

Diskussion.

H. W. Dachtler-Toledo, Ohio, hat zwei derartige Fälle behandelt und hat einen jetzt in Behandlung. Einer der beiden ersteren ging $2^1/_2$ Jahre umher, bevor ein Rückfall eintrat. Der andere fühlt sich gegenwärtig nicht ganz wohl, doch hat sich bisher noch kein Rückfall gezeigt.

Es fand keine Nachmittagssitzung statt. Auf Einladung des lokalen Arrangementskomittees wurde eine Automobilfahrt durch die Stadt und Umgebung vorgenommen.

Abendsitzung am 30. September 1910.

H. Clyde Snook-Philadelphia: **Physikalische und optische Grundlagen der stereoskopischen Röntgenographie.** Snook gab eine kurze Übersicht der physikalischen und optischen Prinzipien, die bei der Herstellung und Betrachtung stereoskopischer Röntgenogramme beobachtet werden müssen. Er kritisierte die Tabellen von Marie & Ribaut und zur Bekräftigung seiner Kritik zitierte er die Resultate von Experimenten, die er zur Prüfung ihrer Richtigkeit angestellt hatte. Diese Experimente zeigten, dass die Tabellen den Beobachter dazu veranlassen, die Tiefe falsch abzuschätzen und sich einen falschen Begriff von den optischen Gesetzen zu machen, wodurch die richtige Definition des erhaltenen verschmolzenen Bildes verloren geht. Der Eindruck der Tiefe ist gewöhnlich geringer als die wirkliche Tiefe des untersuchten Gegenstandes. In einigen wenigen Fällen ist das Gegenteil der Fall. Er ist der Ansicht, dass die Röhrenverschiebung in allen Fällen $2^1/_2$ Zoll sein muss, ohne Unterschied wie dick das zu untersuchende Objekt sei. Bei Betrachtung stereoskopischer Platten sollen die Augen den Platz des Brennpunktes der Röhre einnehmen. Dieses ist nur dann möglich, wenn die Verschiebung der Röhre gleich ist dem Abstande der beiden Pupillen, nämlich $2^1/_2$ Zoll. Die Linie, in welcher die Röhre verschoben wird, muss parallel zur Ebene der Platte sein und soll von einer vertikalen Fläche halbiert werden, welche durch die eine Medianlinie der Platte läuft, während die Projektion der Linie auf die Platte in die andere Medianebene der Platte zu liegen kommt. Das Objekt soll während des ganzen Vorganges unbeweglich bleiben. Der Genauigkeit und Bequemlichkeit halber beim Deuten der Platten sollen letztere mit Bezeichnung der Plattenabstände versehen werden. Es ist auch bequem, bei der Vergleichung der beiden Stellungen die Eijkmanschen Fusspunkte zu benutzen, damit die Augen des Beobachters beim Betrachten der Platten in richtiger Stellung sich befinden. Er mahnte zur Vorsicht bei der Benutzung von Wismut, Bleioxyd oder anderen Substanzen, welche auf die Haut gerieben werden, um sie räumlich darzustellen. Eine Paste von Wismut und Vaseline auf gewöhnliche Gaze geschmiert und um Arme oder Beine gewickelt, gibt ausgezeichnete Details des Gazenetzes, wodurch die Hautoberfläche dargestellt wird. Wo es sich um Untersuchung der Hände und Füsse handelt, genügt es, die Salbe in die Haut einzureiben.

In der darauffolgenden Diskussion sagte Caldwell, dass Snook die Tatsache ausser acht lasse, dass das menschliche Auge eine gewisse Urteilskraft (visual judgment) besitze und deshalb nicht unbedingt an die von Snook erwähnten Gesetze gebunden sei. Er findet seine Methode, bei der er die Röhre statt in gerader Linie im Bogen verschiebt, für stereoskopische Zwecke vollständig akkurat.

Kennon Dunham-Cincinnati: **Stereoskopische Thoraxaufnahmen.** Dunham sagte, dass, um gute stereoskopische Platten zu erhalten, die einzelne Belichtung nicht länger als $^1/_{10}$ Sekunde und die volle Belichtungszeit vom Anfang der ersten bis zum Ende der zweiten Aufnahme nicht länger als $^1/_2$ Sekunde dauern sollte. Seine Untersuchungen haben gezeigt, dass bei Tuberkulose Veränderungen in dem Bindegewebe um die Blutgefässe und Bronchen herum und selbst zwischen den Läppchen auftreten, die von den Pathologen gewöhnlich nicht beschrieben werden. Das Verfahren, die drei Dimensionen eines Gegenstandes den Sinnen wahrnehmbar zu machen, beruht auf zwei Prinzipien, der linearen und der Luftperspektive. Der Patient darf sich nicht bewegen. Die Blende darf nicht ruckweise arbeiten und das Herz während der einzelnen Belichtung nicht zu oft schlagen, um die Lungenzeichnung zu verwischen. Dieses erreicht man durch einen Röhrenträger, welcher mit Hilfe einer Zugschnur nicht mehr als die nötige Strecke verschoben wird, während zur selben Zeit mittels einer anderen Schnur Platte I weggezogen und Platte II an ihre Stelle gebracht wird, ohne dass der Patient gestört wird. Die Aufnahmen werden in dorso-ventraler Richtung gemacht. Dadurch wird auch die perspektivische Betrachtung erleichtert, da die Rippen am Rücken dicker sind als vorn und darum einen stärkeren Schatten werfen. Die Röhrenverschiebung geschieht in der Längsachse des Patienten. Die erste Belichtung erfolgt in der Höhe des 7., die zweite in der Höhe des 4. Dorsalwirbels. Die Platte muss gross genug sein, um von oberhalb der Lungenspitzen bis unterhalb des Zwerchfells zu reichen. Man muss zu den Aufnahmen einen Apparat von genügender Stromstärke und eine Röhre, die letztere aushält, benutzen, so dass man ein gutes Bild in zwei Sekunden erhalten kann. Mehr als 300 stereoskopische Aufnahmen wurden im Phipps-Institut am Johns Hopkins-Hospital gemacht, aber die endgültige Auswahl der Platten schliesst 160 von Patienten und 11 von Obduktionsfällen ein. Einige waren normal, andere waren es nicht. Die Wechselbeziehung der physikalischen Symptome, Tuberkulininjektion, Sputumuntersuchung und Röntgenbefunde ergab, dass der Kliniker in $73^1/_2$% aller Fälle mit dem Röntgenbefund übereinstimmte. Eine teilweise Nichtübereinstimmung fand in $21^3/_{10}$% der Fälle statt und eine völlige Nichtübereinstimmung in 5%. Das Verhältnis des Rückgrates, der Rippen und Knorpeln zu Muskeln, Zwerchfell, Herz und Blutgefässen soll besonders vermerkt werden. In den tiefen Hilusschatten hinein kann man die Trachea und die Bronchi verfolgen. Hinter diesen ist die feine lineare Zeichnung bemerkbar, in der die meisten charakteristischen tuberkulösen Veränderungen zu finden sind. In der rechten Thoraxhälfte, direkt oberhalb des Herzens und an dasselbe fest angrenzend ist eine grosse verdichtete Masse zu sehen. Das ist der Hilusschatten. Die Lungenlappen kann man deutlich sehen. Auf der linken Seite ist der Hilus-



schatten grösstenteils durch das Herz verdeckt. Die Trachea ist deutlich zu sehen. Über die grossen Bronchi hinaus sind beim gesunden Menschen feine lineare Zeichnungen zu sehen, die bei der stereoskopischen Beobachtung sich strahlenartig ausbreiten und in ganz feine Fasern verästeln, die Peripherie jedoch nicht erreichen. Vergrösserte, verkäste und verkalkte Drüsen, erhöhte Dichte der grossen Bronchen, breite lineare Zeichnungen, die mit grobem oder sehr feinem Netzwerk durchflochten sind, kann man sehen. Diese Schatten richtig zu deuten, erfordert unbedingt stereoskopische Aufnahmen.

Diskussion.

P. M. Hickey-Detroit betrachtete es als eine gute Idee, die Röhre auf- und abwärts anstatt seitlich zu verschieben, da dies die stereoskopische Wirkung erhöht. Bei stereoskopischen Thoraxaufnahmen ist es von Wichtigkeit, einen bestimmten Massstab für die Penetration zu haben. Mit einer weichen Röhre und langer Belichtung vermag man Details hervorzuheben, welche der eine Beobachter pathologisch, der andere normal nennt. Um die Zeichnung auf der linken Seite, wo die Schatten durch das Herz verdeckt sind, herauszubringen, ist schräge Stereoskopie von Nutzen.

Henry Hulst-Grand Rapids, Mich., meinte, wenn man die Lungen ein wenig aufbläst, dann ist die lineare Zeichnung auf der Platte nicht zu sehen, wenn man die Lunge ein wenig mehr aufbläst, dann verschwinden die Bronchen, wenn man die Lunge noch mehr aufbläst, dann kann man die Blutgefässe auf der Platte sehen. Was früher die Bronchialverzweigung in normalen Fällen genannt wurde, wird nicht von den Bronchen, sondern von den Blutgefässen hervorgerufen, obwohl die letzteren nur dann deutlich zu sehen sind, wenn die Lunge vollständig aufgeblasen ist. Im übrigen ist dieser Punkt nicht von so grosser Wichtigkeit, besonders da Dunham diese Untersuchung nicht zum Studium der Anatomie unternahm, sondern um die Diagnose der Tuberkulose zu erleichtern. Bei der Frühtuberkulose sind die vorhandenen Veränderungen noch klein und gering an Zahl, so dass das Stereoskop nicht viel bei der Beurteilung hilft, ob diese Veränderungen durch Krankheit hervorgerufen sind oder nicht. Die Platte zeigt etwas wirklich und dauernd Sichtbares, doch muss dieses im Lichte der klinischen Symptome gedeutet werden. Er hält Dunhams Methode, die Röhre zu verschieben, für sehr gut, weil dadurch die Brusthöhle besser zum Ausdruck gebracht wird als mittels der anderen Methoden. Was auf diesem Gebiet not tut, sind Obduktionen an Personen mit Frühtuberkulose. Man soll nicht Gesehenes mit Gehörtem, sondern Gesehenes mit Gesehenem vergleichen.

Emil G. Beck-Chicago, Ill.: **Das stereoskopische Radiogramm als Hilfsmittel für den Chirurgen.** Beck sagte, dass etwas mehr als photographische Vervollkommnung notwendig sei, um den noch herrschenden Skeptizismus zu beseitigen und von der Radiographie den höchsten Nutzen zu gewinnen. Die Unsicherheit einer richtigen Deutung ist in der Radiographie der grösste Hemmschuh. Die schönste Platte ist wertlos, wenn sie nicht richtig gedeutet wird. Stereoskopische Radiographie wird das Problem der richtigen Deutung zu lösen helfen. Während der vergangenen drei Jahre hat er diese Methode fast ausschliesslich bei seiner Diagnose benutzt und fand, dass sie die Deutung der Röntgenogramme bis zu solch einem Grade ermöglicht hatte, dass er der Überzeugung ist, dass ihr eine höchst versprechende Zukunft in der praktischen Radiographie bevorsteht.

Eugene W. Caldwell-New York: **Stereographie des uropoetischen Systems.** Caldwell sagte, dass in manchen Fällen das stereoskopische Verfahren für eine korrekte Deutung der Platte absolut notwendig sei. Er verschiebt die Röhre in vertikaler Richtung, genau in der Mittellinie des Körpers, wodurch er zwei Platten erhält, welche vollständig symmetrisch sind und von denen die Grösse und Lage der Schatten auf beiden Seiten miteinander leicht verglichen werden können. Um die beste Wirkung zu erhalten, sei es notwendig, dass jeder Körperteil in genau derselben Stellung bleibt bei beiden Belichtungen. Der Plattenwechsel wird mit Hilfe einer Feder in einer Viertelsekunde vollzogen, in welcher Zeit auch die Röhre verschoben wird. Das Nachlassen der Feder wird durch Luftdruck mit Hilfe einer gewöhnlichen Gummiballspritze besorgt, die am Schaltbrett befestigt und mit dem Mechanismus durch einen kleinen Gummischlauch von $^1/_8$ Zoll Durchmesser verbunden ist. Die Röhrenverschiebung und der Plattenwechsel geschehen gleichzeitig. Die stereoskopische Aufnahme kann in $1^1/_2$—3 Sekunden gemacht werden. Um eine möglichst kleine Blende zu benutzen, geschieht die Röhrenverschiebung in einem Bogen, dessen Zentrum auf der Ebene der Platte liegt und dessen Radius 18 Zoll beträgt. Ebenso gross ist die Entfernung der Platte von der Antikathode. Eine Belichtung wird länger gemacht als die andere, so dass Knochen besser auf der einen erscheinen und Weichteile besser auf der anderen. Man kann bei einer Entfernung von 18 Zoll zwischen Antikathode und Platte die Röhre 2—3 Zoll verschieben, ohne dass ein merkbarer Unterschied im Resultat sich zeigt. Es ist jedoch wichtig, dass diese Verschiebung in einer Linie geschieht, die parallel zum Rande der Platte oder zu einer willkürlichen Linie liegt, welche auf der Platte markiert sein kann. Ein Röntgen-Ureterenkatheter oder ein mit Luft gefüllter Beutel im Rektum oder der Vagina hilft bei der exakten Bestimmung der Lage von Fremdkörpern. Stereoskopische Methoden sind fast, wenn nicht ganz so wertvoll bei der Untersuchung des uropoetischen Systems wie auf anderen Gebieten der Röntgendiagnose. In den meisten Fällen geben sie keine weitere Information, obwohl sie wesentlich zum künstlerischen Wert der Platte beitragen. In wenigen Fällen sind



die stereoskopischen Platten frei von Fehlern. Genauigkeit bei dieser Arbeit ist von so grosser Wichtigkeit, dass man keine einzige Massregel dabei vernachlässigen darf. Man muss wenigstens zwei vollständige stereoskopische Aufnahmen machen. Mit dem nötigen Instrumentarium und unter Anwendung der richtigen Technik geschieht es sehr leicht, sogar leichter als die Herstellung einzelner Platten. (Caldwell, der ein ausgesprochener Gegner der Kompressionsblende ist, macht je eine stereoskopische Aufnahme von der oberen und unteren Hälfte des uropoetischen Systems. Er erhält damit in vier Platten eine doppelte, zugleich stereoskopische, Aufnahme des ganzen Tractus urinarius, während man mit der Kompressionsblende in fünf Aufnahmen dasselbe Gebiet nur einmal darstellen kann. Der Ref.)

Diskussion.

Sidney Lange-Cincinnati, Ohio, bemühte sich, in einem Falle von Wanderniere die wirkliche Verdrehung des Stiels sowohl als auch die Lageveränderung der Niere nach abwärts darzustellen. In einigen Fällen gelang es ihm, mit Hilfe stereoskopischer Aufnahmen zu zeigen, dass die Niere nach vorn oder nach hinten gedreht war.

H. W. Dachtler-Toledo fragte, ob die vertikale Verschiebung der Röhre bezüglich der damit erzielten Resultate zufriedenstellend sei, wenn der Katheter sich im Ureter befindet, und ob damit nicht eine Verschiebung des Steines angedeutet werde.

W. F. Manges-Philadelphia erwähnte einen Fall, bei welchem er einen grossen Schatten gleich oberhalb der Synchondrosis sacro-iliaca sah, an einer Stelle, wo man einen Ureterenstein vermuten könnte. Die Symptome waren nicht diejenigen eines Ureterensteines. Stereoskopische Aufnahmen erwiesen, dass der Schatten von einer verkalkten Drüse herrührte.

Caldwell sagte in Beantwortung der Frage Dachtlers, dass in denjenigen Fällen, wo die Richtung des Drahtes im Katheter fast vertikal ist, die besten Resultate erzielt werden, wenn man die Röhre quer über den Körper verschiebt. Er benutzt den Draht in einer kleinen Anzahl von Fällen und in diesen befolgt er gewöhnlich die Routine. Er fand, dass seine stereoskopischen Resultate genügend waren, soweit es sich um die Lage des Drahtes handelte, und besser waren aus anderen Gründen.

W. F. Manges-Philadelphia, Pa.: **Beschreibung einer Methode zur Messung des weiblichen Beckens.** Manges beschrieb eine Methode, welche zwei röntgenologische Verfahren in sich schliesst, Stereoskopie und Lokalisation nach Mac Kenzie-Davidson, bzw. eine Modifikation der letzteren. Dazu gehört nichts weiter als ein Apparat für stereoskopische Aufnahmen und ein solcher, der für die Kreuzfäden erforderlich ist. Es ist nicht notwendig, dass die Ebene des inneren Beckenrandes parallel zur Platte liegt, und die äusseren Umrisse der Beckengegend können ausser acht gelassen werden. Die Strahlen können in irgendeiner Richtung gehen, die ein gutes stereoskopisches Bild des Beckens ergibt. Der Patient befindet sich bei der Aufnahme in Rückenlage. Stereoskopisch können wir zwar allgemein bestimmen, ob wir es mit einem normalen Becken zu tun haben und welches der Maximal- oder Minimaldurchmesser ist. Aber diese Methode allein genügt nicht, die genaue Grösse des Durchmessers zu bestimmen. Man kann jedoch mit Tinte oder Bleistift während der stereoskopischen Beobachtung auf den Platten gewisse feste Punkte auf der Innenfläche des inneren Beckenrandes markieren, so z. B. das Tuber ischii, die Spinae ischiadicae und das Os coccygis. Diese Markierungen müssen auf beiden Platten optisch übereinstimmen und können dann als Schatten einzelner Fremdkörper an diesen Stellen angenommen werden. Dann müssen wir diese imaginären Fremdkörper lokalisieren und die Entfernung zwischen ihnen messen, um den wirklichen Durchmesser des Beckens zu erhalten. Zu diesem Zwecke übertragen wir auf weisses Papier die Markierungen auf den beiden Negativen und numerieren die Zeichnungen mit 1 und 2. Die Kassette, die Tischklemme, der Röhrenhalter und der Lokalisator werden dann in die nötige Stellung gebracht. Die Übertragungen werden dann auf den Tisch gelegt, so dass die auf ihnen befindlichen Markierungen der Tischklemmen mit der wirklichen Lage derselben sich decken. Das eine Ende der beiden Fäden nimmt dann die früheren Stellungen des Brennpunktes der Röhre ein, während die anderen Enden irgendeinen bestimmten Punkt des Beckenrandes, wie z. B. die Symphyse, auf beiden Aufzeichnungen treffen. Die Spitze eines Metallstabes wird dann so eingestellt, dass sie den Kreuzungspunkt der beiden Fäden berührt. Dieser Punkt repräsentiert die räumliche Stellung der Innenfläche der Symphyse bei der Aufnahme. Nun werden die beiden Fäden so eingestellt, dass sie das Promontorium markieren. Darauf wird der Abstand zwischen diesen beiden so gewonnenen Punkten gemessen. Dies stellt dann den anterio-posterioren Durchmesser dar. Auf diese Art kann man alle anderen Durchmesser bestimmen.

L. G. Cole-New York: **Kinematographische Röntgenographie.** Cole demonstrierte einen kinematographischen Film, der zwecks Studiums der Peristaltik des Magens hergestellt worden war, und betonte, wie diese Methode bezüglich der Peristaltik eines Magens, der Sitz eines Tumors ist, oder durch Verwachsungen verzerrt wird, differentialdiagnostisch ausgenutzt werden kann.

(Zu dem Obigen muss bemerkt werden, dass Coles Vorführung nicht kinematographische Aufnahmen im eigentlichen Sinne des Wortes waren. Cole machte nämlich eine grössere Anzahl gewöhnlicher Momentaufnahmen des mit Wismut gefüllten Magens, ohne dabei wie Rieder, Kästle und



Rosenthal sich eines automatischen Plattenwechslers zu bedienen. Aus den so erhaltenen Aufnahmen sucht er willkürlich diejenigen Platten heraus, die er als aufeinanderfolgende Phasen einer peristaltischen Welle zusammensetzt. Er behauptet, dass es nicht von Belang sei, ob er eine fortlaufende Welle für seine Demonstration verwendet, oder sich eine peristaltische Welle durch Zusammensetzung von Phasen verschiedener Wellen herstelle. Der Ref.)

Vormittagssitzung, am 1. Oktober 1910.

Die Beamtenwahl ergab folgendes Resultat:

Präsident: Percy Brown-Boston; Vizepräsidenten: W. C. Hill-Cleveland, Ohio; Edward H. Skinner-Kansas City, Mo.; und W. F. Manges-Philadelphia; Sekretär: F. H. Baetjer-Baltimore, Md.; und Schatzmeister: Charles F. Bowen-Columbus, Ohio.

Percy Brown-Boston sprach dann über die Stellung des Röntgenologen.

Als nächstes folgte der Vortrag Upson-Cleveland, Ohio:

Henry S. Upson Cleveland, Ohio: **Ernste geistige Störung verursacht durch schmerzlose Zahnerkrankungen.** Upson berichtet über eine Anzahl von geistigen Störungen, welche, wie er glaubt, durch eingekeilte Zähne, Alveolarabszess und andere Zahnerkrankungen verursacht wurden. Diese Fälle erstrecken sich auf Psychasthenia, Dementia praecox und Imbecillitas. Die Diagnose dieser Erkrankungen ist nur mit Hilfe der Röntgenstrahlen möglich. Die tiefliegenden Erkrankungen sind gewöhnlich schmerzlos, jedoch oft als Reizpunkte und Herde septischer Vergiftungen unheilvoll. Zur Illustrierung des Gesagten demonstrierte er eine grosse Anzahl Diapositive.

Diskussion.

W. C. Hill-Cleveland sah eine Anzahl dieser Fälle und stellte die Röntgenogramme her. Er glaubt, dass diese schmerzlosen Zahnerkrankungen ebensosehr Krankheiten erzeugen können, wie Augenüberanstrengung und Adenoide. Er erinnerte an einen Fall, in dem nach Entfernung eines eingekeilten Zahnes das betreffende Kind genas.

H. K. Pancoast-Philadelphia hat während des letzten Jahres auf diesem Gebiete viel gearbeitet, wobei er in einigen 3—4000 Zahnfällen Röntgenogramme anfertigte. Seine Resultate bestärkten Upsons Behauptungen. Er hatte einen Patienten, der über starke periphere Reizerscheinungen, die dumpfe neuralgische Schmerzen verursachten, klagte. Er würde anraten, Platten sowohl als auch Filmaufnahmen herzustellen, da die ersteren manches zeigen können, was auf dem Film, wegen der beschränkten Fläche, nicht zu sehen ist. Während es dagegen unmöglich ist, mittels der Platte die Vorderzähne darzustellen, kann man ein grosses Gebiet des Ober- und Unterkiefers mit einer kleinen Platte zur Darstellung bringen. Erst neulich untersuchte er den Kopf eines Patienten, bei dem Hirntumor oder Fraktur angenommen wurde. Der Patient hatte andauernde Kopfschmerzen. Das Röntgenogramm zeigte einen verdrängten Molarzahn im Oberkiefer, einen anderen im Unterkiefer, sowie eine Erkrankung des Antrums derselben Seite.

Fedor Haenisch-Hamburg, erwähnte den Fall einer Dame, die starke neuralgische Schmerzen im Trigeminusgebiete hatte. Sie wurde ungefähr sieben Jahre lang verschiedenartig behandelt, unterwarf sich Operationen, liess sich mehrere Zähne ziehen, das Antrum öffnen und drainieren, fand dadurch jedoch nur zeitweise Erleichterung. Er wurde ersucht, ein Röntgenogramm des Antrums zu machen, weil man annahm, dass dasselbe Eiter enthalte. Nach mehreren Versuchen, die Ursache des Schmerzes zu entdecken, kam er endlich zu dem Schluss, dass dieser durch irgendwelche Zahnerkrankung hervorgerufen worden sei. Er machte eine Filmaufnahme und fand einen Teil der Wurzel des ersten Bicuspidalzahnes im Kiefer. Die Wurzel wurde entfernt und der Schmerz wich innerhalb einer Woche und trat nie wieder auf.

C. E. Coon-Syracuse nahm Bezug auf den Fall eines 17jährigen jungen Mannes, der trotz aller möglichen Behandlung an anhaltender Torticollis litt. Das Röntgenogramm zeigte den dritten Molarzahn in horizontaler Lage, an der Spitze der Wurzeln des ersten und zweiten Molarzahnes. Der Zahn wurde herausgezogen und der Patient genas schnell. Bei einem anderen Fall handelte es sich um eine junge Dame, bei welcher sich seit zwei Jahren Dilatation der linken Pupille zeigte. Ihr allgemeiner Gesundheitszustand war gut Das Röntgenogramm zeigte einen eingekeilten linken oberen Molarzahn.

W. F. Manges berichtet ebenfalls über ähnliche Fälle. In einem derselben wurde anhaltende Neuralgie, durch, wie man glaubte, einen Teil der Wurzel eines Bicuspidalzahnes hervorgerufen, insofern aber, als die Entfernung dieser Wurzel keine Erleichterung der Neuralgie gewährte, machte er weitere Aufnahmen und entdeckte einen kleinen, feinen Schatten, der nach seiner Ansicht eine Zahn-Pfrieme (dental broach) war. Die Patientin wurde daraufhin operiert und es erwies sich, dass der Schatten von einem einzelnen Gazefaden herrührte. Derselbe war in eine Kalkkruste eingebettet. Die Patientin genas von ihrer Neuralgie.

George C. Johnston-Pittsburg hatte eine Anzahl nervös vollständig heruntergekommener Fälle, wo der Zustand eingekeilten Zähnen zuzuschreiben war. Bei diesen Untersuchungen ist es stets seine Gewohnheit, Plattenaufnahmen zu verwenden und beide Seiten zu untersuchen. Die Kiefern nimmt er



hierbei nach vornhin bis zu den Bicuspidalzähnen. Von den Bicuspidalzähnen bis zu den Schneidezähnen gebraucht er Films.

George E. Pfahler-Philadelphia berichtete über den Fall eines Studenten, dem gesagt worden war, dass er an Dementia praecox litte, und der darum gezwungen war, den Universitätsbesuch aufzugeben. Er machte ein Röntgenogramm seiner Zähne zur Entdeckung einer etwaigen Zahnerkrankung und entdeckte einen Abszess an der Wurzel eines Molarzahnes. Dieser wurde geöffnet und drainiert und einen Monat später waren keinerlei Anzeichen von dementia praecox mehr vorhanden. Er warnte jedoch vor der Annahme, dass alle diese Fälle Zahnerkrankungen zuzuschreiben seien, da auch irgendein anderer Grund vorhanden sein kann. Er sagte, dass sowohl die Vorder- als auch die Backenzähne mittels Platten untersucht werden können, indem man den Kopf stark nach einer Seite dreht, so dass der vordere Teil des Kiefers rechtwinklig auf die Platte zu liegen kommt. Die Strahlen gehen durch den hinteren Teil des Kiefers nach dem Winkel. Man kann bei Anwendung von Platten eine grössere Tiefe erreichen als beim Film. Die Untersuchung mittels Films ist schwierig.

Upson schloss die Diskussion, indem er den Fall eines Kindes erwähnte, das an Neuralgie der linken Gesichtshälfte litt und bei welchem alle Heilmittel erfolglos blieben. Schliesslich wandte man Chloroforminhalation an und setzte diese sechs Wochen lang fort. Das Röntgenogramm zeigte, dass im Oberkiefer die Zähne dicht zusammengedrängt standen. Diesem Übel wurde durch Herausziehen eines Bicuspidalzahnes abgeholfen. Der Molarzahn des sechsten Jahres zeigte einen grossen Hohlraum. Er wurde herausgezogen, und das Kind hatte keine Schmerzen mehr. Bei einem Manne hatten vor sechs Jahren heftige Magenschmerzen, die der Gallensteinkolik glichen, begonnen. Die Anfälle wurden mittels Morphiums gemildert. Schliesslich hatte er sich einige kleine Zahnwurzeln ziehen lassen, weil diese bereits stark angefault waren und ihm beträchtliche Beschwerden bereiteten. Seitdem hatte er keine Magenschmerzen mehr. Upson hat mehrere Fälle beobachtet, bei denen die durch solche Zahnerkrankungen hervorgerufenen Schmerzen in den Armen und Beinen auftraten.

F. H. Baetjer-Baltimore, Md.: **Knochenzysten.** Baetjer demonstrierte Diapositive einer Anzahl von Knochenzysten, in denen die Diagnose mittels Röntgenogramms gestellt worden war. Die Platte zeigt die Enden der Knochen ein wenig geschwollen, die Kortikalis bis auf eine feine Linie verdünnt und das Cavum medullare durch einen feinen dunkeln, fast gleichförmigen Schatten ersetzt, Die Zyste ist gegen die übrigen Knochen schroff abgegrenzt, und es besteht kein Anzeichen für ein Eindringen in den Schaft. Das Periost ist nicht in Mitleidenschaft gezogen. Myeloidsarcom gibt ein ähnliches Bild, kommt aber im späteren Lebensalter vor, und das Periost wird hierbei, wie bei den anderen Sarkomformen, mehr oder weniger mitbefallen. Das Riesenzellensarkom täuscht in seinem Frühstadium manchmal eine Knochenzyste vor, dasselbe erscheint jedoch im späteren Lebensalter und tritt an den Enden der langen Knochen auf, die Schwellung ist aber symmetrisch und gleichmässig, während bei einer Knochenzyste nur geringe Schwellung vorhanden ist und die Zyste sich den Schaft des Knochens hinuntererstreckt. Von den sechs studierten Fällen wurden drei klinisch als Sarkom diagnostiziert. In einem dieser drei Fälle bestätigte der pathologische Befund die Röntgendiagnose auf Zyste.

Diskussion.

Fedor Haenisch-Hamburg fragte, ob es irgendwelche besonderen Punkte bei der Differentialdiagnose zwischen Sarkom und Knochenzyste gebe. Das Sarcom bricht, wenn der Tumor den Knochen zu absorbieren beginnt, durch die Kortikalis durch und dringt in das Gewebe der Umgebung ein. Dies könnte bei einer Zyste nicht vorkommen. Er sieht daher stets zu festzustellen, ob der Umriss des Knochens, so dünn er auch sein mag, ununterbrochen erscheint.

P. M. Hickey-Detroit hatte einen Fall von Zahnzyste, bei dem die klinische Diagnose Sarkom gestellt worden war. Die Zyste enthielt vier Embryonalzähne.

George E. Pfahler-Philadelphia hatte vier Fälle von Zysten des Kiefers. Die Unterscheidung zwischen Sarcom und Knochenzyste ist schwierig. Das von Haenisch erwähnte Unterscheidungsmoment ist jedoch, wie er glaubt, sehr zuverlässig. Eine glatte innere Wandung ist ebenfalls ein guter Unterscheidungspunkt.

Baetjer sagte, bei der Besprechung der Differentialdiagnose zwischen Knochenzyste und Sarcom, dass seiner Erfahrung nach letzteres im Zentrum entsteht und gegen die Kortikalis sich strahlenförmig ausbreitet, indem es den festen Knochen ebenso schnell durchdringt, als es im Cavum medullare aufwärts und abwärts fortschreitet. Das Periost ist fast in genau derselben Weise mitergriffen, und die Ausbreitung der Neubildung ist eine symmetrische. Bei einer Knochenzyste besteht ein gewisser Grad von Schwellung, doch sie breitet sich nicht strahlenförmig aus. Die Neubildung ist nicht bösartig. Ihr Wachstum nimmt zu, findet aber schliesslich ein ganz plötzliches Ende. Manchmal begegnet man dabei einer Begrenzung, die beim Sarcom nicht angetroffen wird. Riesenzellensarcom im Frühstadium kann sehr leicht mit Knochenzysten verwechselt werden, doch ist diese Art des Sarkoms nicht sehr bösartig.

Roland Hammond-Providence, R. I.: **Chronische Gelenkserkrankungen vom röntgenologischen**



Standpunkt. Hammond sagte, dass die häufigste Form der chronischen Gelenkserkrankungen die Arthritis villosa ist, die man öfter im Knie als in anderen Gelenken findet. Bei der Röntgenuntersuchung zeigt sich nur eine Verdickung der Weichteile zu beiden Seiten des Gelenkes. In diesem Stadium können noch keine weiteren röntgenologischen Veränderungen beobachtet werden. Eine variierende Menge von Flüssigkeit findet sich in diesen Gelenken. Die Synovialzotten erleiden eine fettige oder kalkartige Degeneration und können dann abbrechen, worauf sie als Gelenkmäuse ins Gelenk zu liegen kommen. Dieser villöse Zustand kann im Frühstadium irgendeines Gelenkleidens gefunden werden, gleichgültig ob durch Tuberkulose, virulente Infektion oder durch fehlerhaften Stoffwechsel verursacht und allgemein als Arthritis rheumatica bekannt. Villöse Arthritis kann auch die Folge von Plattfuss sein, von Schlaffheit der Articulatio sacro iliaca oder fehlerhaften Körperstellungen. Wenn die Krankheit fortgeschritten ist, so greifen die Veränderungen auf die Knorpeln und Knochen über, je nach der ätiologischen Ursache, In der Klasse von Krankheiten, welche uns am meisten interessiert, der sogenannten Arthritis rheumatica können wir zwei verschiedene Typen unterscheiden. Sie geht entweder mit Atrophie oder Hypertrophie einher. Manchmal sind auch beide Typen vereint anwesend Bei der atrophischen Form wird der Knochen verdünnt, und zwar im späteren Stadium sehr stark. Der Raum zwischen den Knochenenden wird stark vermindert, was auf Knorpelverlust zurückzuführen ist Diese Atrophie kann solange fortschreiten, bis alle Gelenkteile in Mitleidenschaft gezogen sind, sogar ein Knochen in den andern hineinteleskopieren mag. Gelegentlich findet sich auch Luxation oder Ankylose. Auch Kontrakturen können vorhanden sein, wodurch Irrtümer bei der Deutung der Röntgenplatte verursacht werden. Wenn das Gelenk nicht flach auf der Platte liegt, erscheint der Raum zwischen den Knochen kleiner als er wirklich ist. Die Hand illustriert besser als irgendein anderes Gelenk diesen Krankheitstypus. Sie wird früh von der Krankheit befallen und soll, wenn ein Zweifel über den genauen Zustand existiert, radiographiert werden. Die erste Reihe der Phalangen zeigt die charakteristischen Veränderungen zunächst. Die andern Gelenke jedoch können später ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen werden. Die hypertrophische Form der chronischen Gelenkserkrankungen ist proliferierender Natur. Der Knochen zeigt gute Struktur und keine Atrophie, es sei denn, dass der gemischte Typus vorhanden ist. Der Knochen kann dichter sein als der normale. Zacken und Knochenauswüchse sind bezeichnend für diese Gruppe. Die Phalangen der Hand, die Kondylen des Femurs, das obere Ende der Tibia, der Calcaneus und sehr oft das untere Ende der Patella sind beliebte Affizierungsstellen. Derselbe Zustand findet sich auch im Hüftgelenk und Rückgrat vor. Diese Verdickungen entlang der Gelenksknorpeln beeinträchtigen sehr stark die Gelenkfunktion und verursachen grosse Schmerzen. Eine Gruppe von Erkrankungsfällen, die den obengenannten nahe verwandt sind und trotzdem sich von ihnen radikal unterscheiden bezüglich ihrer Ätiologie, ist diejenige der infektiösen Arthritis. Röntgenologisch brauchen diese Erkrankungen keine Veränderungen zu zeigen, und doch kann Ankylose vorhanden sein. Andererseits zeigen viele dieser Fälle Knochenzerstörung oder Knochenwucherung, die wahrscheinlich durch das Vorhandensein von Mikroorganismen hervorgerufen sind. Bei der Ausheilung dieser Gelenkserkrankungen findet neue Knochenformation an den Stellen statt, wo die Infektion bestanden hat und nicht am Rande eines Knorpels.

Gicht kann klinisch leicht mit einigen anderen Typen verwechselt werden. Deshalb ist röntgenologische und pathologische Untersuchung notwendig, um die Diagnose sicherzustellen. Die Knochenveränderungen sind interessant, insofern sie durchlocht erscheinen. Sie nehmen einen kleinen Teil des Knochens in Angriff, worauf sich dieser Prozess allmählich bis in den Rand des Schaftes erstreckt, von einer oder von beiden Seiten. Alle Knochen in einem Gelenk sind angegriffen, so dass die Artikulation aufgehoben ist. Der Knochen ist atrophisch, aber nicht wie bei der atrophischen Form, wo die Knochenumrisse unversehrt geblieben sind. Bei Gicht ist der Knochen zerstört und die Umrisse verschwunden.

Diskussion.

Percy Brown-Boston sagt, dass man eine Klassifikation dieser Art von Erkrankungen mit Vorsicht aufnehmen soll, obwohl es einleuchtend ist, dass eine neue Nomenklatur der alten rheumatischen Zustände notwendig ist. Er ist der Überzeugung, dass ätiologisch eine Beziehung besteht zwischen der Lage des Magens und einer chronischen Gelenkserkrankung. Er hat ungefähr 175 Patienten Goldwaites untersucht, worauf er zu dem obigen Schluss gekommen ist. Während nun der Magen nicht immer der schuldige Teil ist, so ist das Kolon um so öfter der Störenfried.

Dachtler-Toledo, Ohio, fragte, ob es in den von ihm beobachteten Fällen von infektiöser Arithritis schwierig war, eine Anamnese zu erhalten, die auf solch einen Zustand hinwies. Er führte zwei Fälle an, welche ein typisches Bild gaben. In einem von diesen hatte sich das Leiden so stark verbreitet, dass Osteomyelitis angenommen wurde. Der andere Fall wurde als eine tuberkulöse Erkrankung angesehen.

Hammond sagte, dass es oft schwierig sei, eine Krankengeschichte zu erhalten, aber ein sehr grosser Teil der unklaren Fälle beruhe jedenfalls auf alter oder frischer Infektion, und zwar gewöhnlich im Tractus genito-urinarius. Gonorrhöe schien ein sehr häufiger Faktor zu sein. In einem Falle, wo einige sehr merkliche Veränderungen zu bestehen schienen, datierte die Gonorrhöe achtzehn Jahre



zurück. Während nun dieser Umstand mit dem Falle vielleicht nichts zu tun hatte, so hat trotzdem der Zustand dieses Mannes seit jener Zeit sich sehr verschlimmert. In einem Falle war der Calcaneussporn nicht durch Gonorrhöe verursacht, sondern durch einen allgemeinen hypertrophischen Prozess, welcher die Gelenke, besonders die Knie ergriff. Er fand, dass gonorrhöische Calcaneuserkrankungen sehr schmerzhaft sind, dasselbe ist auch bei den Bursae der Fall, die sich in der Achillessehne vorfinden.

George H. Stover-Denver: **Das Besitzrecht des Röntgenologen auf sein Radiogramm.** Stover behauptet, die Transaktion zwischen dem Röntgenologen und dem Patienten habe den Zweck, dass der erstere dem letzteren eine wissenschaftliche Meinung gibt. Das Röntgenogramm enthält nur einen Teil der Information, auf welcher die Meinung basiert. Es ist ein Teil der Anamnese des Röntgenologen in der Untersuchung des Falles. Das Interesse des Patienten, soweit es sich um den radiographischen Teil handelt, wird besser gewahrt sein, wenn das Röntgenogramm sich in Händen des Röntgenologen befindet, der es versteht und zu würdigen weiss, und der die nötigen Vorrichtungen für deren Aufbewahrung hat, als in den Händen des Patienten, dem es ein Gegenstand vorübergehender Neugierde ist. Das Skiagramm ist das Eigentum des Röntgenologen, ebenso wie die Krankengeschichte Eigentum des Arztes oder Chirurgen ist. Die Platte an und für sich ist keine Urteilsäusserung, sondern ein Hilfsmittel, das dazu benutzt wird, ein Urteil zu formulieren. Dem Patienten oder anderen sollten Bilder nie gegeben werden, da die Herstellung derselben die Funktion des Photographen ist, und der Röntgenologe ist kein Photograph. Er ist ein Sachkundiger auf einem speziellen Gebiete medizinischer Praxis. Im allgemeinen scheint es anerkannt zu werden, dass das Negativ Eigentum des Herstellers ist, er soll aber nicht das Recht haben, es zur Missachtung der Vertrauensbeziehung zwischen sich und dem Patienten zu benutzen. Er leistet professionelle Dienste und gibt eine Sachverständigenmeinung. In anderen Händen als den seinigen ist das Radiogramm wertlos.

Auf Antrag des Herrn Pancoast wurde folgende Resolution angeonmmen:

„Beschlossen, dass die ‚American Roentgen Ray Society' für die in Herrn Stovers Vortrag niedergelegte Ansicht voll eintrete, worin das Eigentumsrecht auf das Röntgenogramm dem Röntgenologen zugesprochen wird, da dasselbe einen Teil der Krankengeschichte bildet."

Charles F. Bowen-Columbus, Ohio: **Die Entfernung von Fremdkörpern mit Hilfe des Durchleuchtungsschirmes.** Bowen teilte seine Erfahrungen mit bezüglich der Benutzung des Durchleuchtungsschirmes zur Entfernung von Fremdkörpern aus den Bronchen und dem Oesophagus, ohne dem Arzt oder Patienten irgendwelche Beschädigungen zu verursachen. Eine besondere Technik ist dazu erforderlich. Der Patient wird auf einen eigens dazu hergestellten Tisch gelegt, unterhalb dessen ein grosser, mit Blei beschlagener Kasten sich befindet, der die Röhre enthält. Die Strahlen gehen nach oben durch eine kleine Offnung im Zentrum des Tisches, so dass es absolut keine Zerstreuung oder Ablenkung der Strahlen gibt. Der Arzt und der Körper des Patienten mit Ausnahme des Teiles, welcher unmittelbar über die Öffnung zu liegen kommt, sind vor den Strahlen geschützt. In den letzten beiden Jahren hat Vortragender mehr als 100 Fälle gehabt, von denen in keinem einzigen die Operation länger als zwei Minuten dauerte, nachdem die Lokalanästhesie gewirkt hatte. Die Röhre war nicht länger als 20 Sekunden in Betrieb. Er berichtet über folgende Fälle: Entfernung einer Zwecke aus dem rechten Bronchus; Entfernung einer Messingschraube, einer Sicherheitsnadel, einer Brosche, einer Blechpfeife, eines Teils eines künstlichen Gebisses usw. Von diesen Dingen befand sich ein Teil in den Bronchen, ein anderer Teil im Oesophagus. Das Entfernen des Fremdkörpers wurde in den meisten Fällen von der Mundhöhle aus bewerkstelligt, in einigen Fällen durch Tracheotomie.

Diese Methode ist natürlich nur in solchen Fällen anwendbar, wo der Fremdkörper dicht genug ist, um einen Schatten auf dem Schirm zu werfen. Vortragender behauptet, dass das Entfernen solcher Fremdkörper lieber von einem chirurgisch ausgebildeten Röntgenologen ausgeführt werden soll als von einem Chirurgen, weil der erstere das nötige röntgenologische Geschick besitzt, wobei ihm natürlich auch seine chirurgischen Kenntnisse einschliesslich der nötigen Würdigung der Aseptik und chirurgischen Technik zu Hilfe kommen.

Diskussion.

Manges-Philadelphia ist der Ansicht, dass es eigentlich ziemlich gefährlich sei, Messer und Pinzette in der von Bowen beschriebenen Weise zu benutzen, und betrachtete es als einen glücklichen Umstand, dass letzterer die nötige Ausbildung für diese Arbeit hatte. — In den meisten Fällen natürlich lagern die Fremdkörper im Oesophagus nahe der Incisura manubrii sterni, woher sie leicht entfernt werden können. Andererseits gibt es Fälle, bei denen es absolut notwendig ist, die Oesophagotomie anzuwenden. Er erzählte von einem Fall, in dem eine Blechpfeife verschluckt worden war, wobei der Oesophagus so stark auseinandergespannt wurde, dass die Oesophaguswand dünn wie eine Faszie wurde. In diesem Falle wäre es nun gefährlich gewesen, den Beleuchtungsschirm anzuwenden. In einem Falle hatte ein kleines Mädchen einen „Tack" (ein zackiges Spielzeug), dessen eine Spitze durch die Wand des Oesophagus ganz hindurchgedrungen war und einen Abszess im umgebenden Gewebe verursacht hatte. Ein chirurgischer Eingriff wurde notwendig, jedoch starb das Kind trotz alledem. Wenn man diese Fälle sofort nach dem



Verschlucken bekommen würde, dann wäre ja die Durchleuchtung das ideale Verfahren dafür. Ein anderer nachteiliger Umstand ist der, dass das Röntgenzimmer kein Operationssaal ist, weshalb Operationen darin in geeigneter Weise nicht vollzogen werden können. Fernerhin ist es auch gefährlich, den Patienten im Operationszimmer zu narkotisieren und ihn dann nach dem Röntgenzimmer zu schaffen, das vielleicht weit entfernt vom Operationssaal sein mag.

G. C. Johnston-Pittsburgh bestritt die Behauptung, dass eine Oesophagotomie je notwendig sei. Wenn ein Patient zum Röntgenologen geschickt wird, zwecks Lokalisation eines Fremdkörpers, so soll man der Vorgeschichte keinerlei Bedeutung beilegen. Das einzig Wichtige ist, zu wissen, wann der Unfall passiert ist, da die Information, die man gewöhnlich erhält, unrichtig ist. Es ist auch von Wichtigkeit, Fremdkörper lokalisieren zu können, die röntgenographisch nicht darstellbar sind. Dies lässt sich dadurch erreichen, dass man auf etwaige Atelektase irgendeines Teiles der Lunge acht gibt, welch letztere stets unterhalb des Punktes sich vorfindet, wo der Fremdkörper lagert.

A. L. Gray-Richmond, kann Johnston nicht beistimmen, dass jeder verschluckte Fremdkörper, der im Oesophagus stecken geblieben ist, auch per os entfernt werden kann. Als Beispiel zitierte er den Fall eines 12jährigen Mädchens, welches den abgebrochenen Teil einer Flasche von der Grösse eines Silberdollars (5 Markstück) und etwa $^1/_8$ Zoll dick verschluckt hatte. Zahlreiche Bruchspitzen standen hervor, wodurch es unmöglich gemacht wurde, den Gegenstand durch den Oesophagus und Mund zu entfernen. Die Oesophagotomie war notwendig.

Stover-Denver sagte, dass der Röntgenologe sich damit zufrieden geben soll, den Fremdkörper zu lokalisieren, und es dem Chirurgen überlassen soll, denselben zu entfernen.

C. E. Coon-Syracuse, N.-Y.: **Ein neuer Lokalisator.** Der von Coon angegebene Lokalisator unterscheidet sich von dem Mackenzie-Davidsonschen dadurch, dass dabei zur Ausführung der Faden- und Kreuzdrahtidee ein vereinfachter Mechanismus angewandt wird, wodurch das so lästige Anpassen erspart wird, und der Untersucher, ohne Einbusse an Genauigkeit, in Stand gesetzt wird, alle Arbeit, einschliesslich Einstellung der Röhre, Plazierung des Patienten, Exponieren, Plattenentwickeln und Lokalisieren in wenigen Minuten erledigen zu können. Er ist handlich für Laboratoriumgebrauch, erfordert nur einen geringen Aufbewahrungsraum und ist stets fertig zum Gebrauch.

Eine ausführlichere Beschreibung dieses Apparates ist für den gegenwärtigen Zweck nicht passend, da eine solche, ohne Beifügung der Illustration, die den Vortrag begleiteten, nicht verständlich genug sein würde.

In der darauffolgenden Diskussion war Snook-Philadelphia, der Ansicht, dass der erwähnte Apparat eine sehr vereinfachte Modifikation des Mac Kenzie-Davidsonschen Lokalisators bilde. Die mechanisch zu erzielende Genauigkeit bewege sich innerhalb eines Zolles, wenn nicht noch günstiger. Der Apparat stelle eine einfache, sehr ingeniös erdachte Vorrichtung dar.

Jaches-New-York.

b) Journalliteratur.

Berliner klin. Wochenschrift 1911. Nr. 21.

A. Hesse-Kissingen: **Geben uns die in der Radiologie zur Verwendung kommenden Metallsalze ein falsches Bild von Form und Grösse des Magens?** Die Versuche wurden unternommen, um die Behauptung Stillers nachzuprüfen, ob durch die Verwendung des Wismut bei der Magendurchleuchtung nur Zerrbilder des Magens, nur Kunstprodukte hervorgerufen würden, und ob dementsprechend die Befürchtungen Stillers zu Recht bestehen, dass die radiologischen Bilder, die eine andere Magenform im allgemeinen ergeben, als die auf anatomischen und klinischen Erfahrungen fussenden älteren Anschauungen annehmen, grosse Verwirrungen anrichten werden und falsche Resultate ergeben. Er gab Patienten genau gleichmässig zubereitete Breimengen, denen verschiedene Quanten, 10, 20, 30, 40, 50 g Bi zugesetzt war und verglich die einzelnen Bilder, die von demselben Patienten gewonnen waren, miteinander. Die Resultate waren folgende: 1. Je weniger Wismut ein Brei enthält, um so mehr bleibt die Pars cardiaca gefüllt, je weniger Wismut der Brei enthält, um so mehr nähert sich die Magenform der Sackform. 2. Der Einfluss des Wismuts auf die Magenform ist ausschliesslich auf seine Schwere, nicht auf seine Adhärenz oder chemischen Einflüsse zurückzuführen. 3. Je mehr Mondamin (oder anderes stärkehaltiges Material) der Brei enthält, d. h. je grösser seine Zähigkeit, um so mehr bleibt bei gleichem Wisgehalt die Pars cardiaca gefüllt (Röhrenform). 4. Die Zähigkeit des Inhalts beeinflusst die Magenform viel stärker als der Gehalt an Wismut. Wir erfahren demgemäss durch die Untersuchung des Magens mit der Riedermahlzeit, welche Grösse und Gestalt ein Magen gegenüber einem Wismutbrei in der vorgeschriebenen Menge und Beschaffenheit annimmt. Um Vergleichswerte zu erhalten, muss der Brei demgemäss immer von gleicher Konsistenz sein und auch gleiche Mengen Bismut enthalten. Verfasser hält 30 g Bismut carbon. für ausreichend. Die Metallsalze beeinflussen zwar infolge ihrer Schwere das Bild

des Magens etwas. Die Beeinflussung kann aber, gleiche Breie vorausgesetzt, als sich stets gleichbleibender Versuchsfehler nicht als wesentlich oder spezifisch angesehen werden.

Nr. 22. Talma-Utrecht: **Röntgenographische Bestimmung der Lage des Magens.** Verfasser führte nach vollkommener Entleerung des Magens durch die Sonde Luft in den Magen ein und machte dann in Rückenlage bei dorsoventralem Strahlengang Röntgenaufnahmen. Dann sollen die Magengrenzen deutlich sichtbar werden. An der Hand von sechs Skizzen, die nach den Photos getreu nachgemacht wurden, will Talma nun den Beweis führen, dass die bei Wismuteingabe radiologisch gewonnenen Bilder falsche Resultate ergeben. Es wird dabei nur ein Teil des Magens gefüllt, und der distale Magenteil nach rechts von der Mittellinie bleibt unsichtbar, unter anderem der konform der klassischen Vorstellung, unter der Leber ungefähr in der rechten Parasternallinie liegende Pylorus. (Die Unrichtigkeit der Ergebnisse der Magenaufblähung wird schon in der Arbeit von Hesse, B. kl. W. 1911, Nr. 21, betont.) (Ref.)

Nr. 23. Georg Wolfsohn: **Über Osteoarthropathie hypertrophiante.** Mitteilung eines Falles dieser seltenen von Pierre Marie 1890 beschriebenen Krankheit, deren wesentlichstes Zeichen in Hypertrophie der Extremitätenknochen, speziell der unteren Epiphysen, und zwar der Hände, Füsse, Vorderarme, Unterschenkel besteht, die aber streng von Akromegalie zu trennen ist. Die Untersuchung des Falles mit Röntgenstrahlen zeigte interessante Veränderungen. Die knöchernen Endphalangen der Finger waren an ihrer Spitze mit blumenkohlartigen Knochenauflagerungen bedeckt. Auch die Mittel- und Grundphalangen waren in ihrer Gestalt verändert; sie waren breiter und plumper als normal, ihre Spongiosa zum Teil sehr eingeengt und durch kompaktes Knochengewebe ersetzt. Das Periost zeigt hier und da kleine Unebenheiten und Auffaserungen. Die letzten Veränderungen zeigten sich auch vor allem an den Epiphysen von Radius und Ulna. Metacarpi und Carpi waren normal. Fuss und Unterschenkel zeigten im wesentlichen analoge Bilder. Schädel normal. Keine Vergrösserung der Sella turcica.

Nr. 27. Nikolaus von Jaglé, Gottwald Schwarz und Leo von Siebenrock. **Blutbefunde bei Röntgenologen.** Verfasser untersuchten bei 10 Personen, die lange Zeit hindurch im Röntgenlaboratorium gearbeitet hatten (bis zu 16 Jahren) die Blutkörperchenzahlen und das Blutbild. Sie fanden fast bei allen eine leichte Herabsetzung der Gesamtleukozytenzahlen. Die Verminderung betraf durchweg die neutrophilen polymorphkleigen Leukozyten, und die Lymphozyten waren durchweg in absoluter Menge vermehrt. Eine Erklärung dieser Befunde ist unsicher.

Nr. 28. H. Strauss und S. Brandenstein: **Über Ulcus penetrans ventriculi und Sanduhrmagen.** Verfasser teilen drei genau beobachtete Fälle mit, die nachher operiert wurden. In den beiden ersten war auf Grund des röntgenologischen Befundes, der den Haudeckschen Symptomenkomplex (ca. ein markstückgrosser Wismutschatten mit Gasblase usw.) ergab, die Diagnose eines Ulcus penetrans und Sanduhrmagen gestellt. Im ersten Fall ergab die Operation eine durch Perigastritis hervorgerufene Raffung, die das Bild des Sanduhrmagens vortäuschte. Im zweiten Fall fand sich an Stelle des erwarteten Ulcus penetrans ein ziemlich ausgedehntes Karzinom der kleinen Kurvatur. Verfasser nehmen an, dass sich dasselbe auf dem Boden eines alten Ulcus penetrans gebildet hatte. Im dritten Fall wurde röntgenologisch ein spindelförmiges Magenbild gefunden. Es bestand dabei starker Karzinomverdacht. Die Operation ergab eine derbe Einschnürung in der Mitte des Magens, die reseziert wurde und mikroskopisch sich als ein dicker Muskelwulst erwies. Wodurch die tetanische Kontraktion entstanden war, ob durch ein altes Ulkus oder rein spastisch, konnte nicht eruiert werden.

Nr. 29. Kretschmer: **Zur Differentialdiagnose des benignen und malignen Sanduhrmagens.** Zum Begriffe des Sanduhrmagens gehört eine Zweiteilung des Röntgenbildes in deutlich geschiedene Magensäcke, die nur eine schmale, röntgenologisch manchmal gar nicht sichtbare Verbindung besitzen. Beim malignen Sanduhrmagen entsteht die Zweiteilung durch einen horiz. u. vertik. ausgedehnten Defekt im Schattenbilde, beim benignen durch eine mehr oder weniger ausgedehnte horizontale Einschnürung. Wesentlicher ist die Eigenschaft des benignen Sanduhrmagens, dass sich der obere Sack in den unteren hineinentleert, während sich beim malignen beide Teile gleichmässig, eher noch zuerst der den tiefsten Punkt enthaltende zweite Sack füllt.

Zeitschrift f. klin. Medizin. Bd. 72, H. 3 u. 4.

F. M. Groedel: **Röntgenkinematographische Studien über den Einfluss der normalen Respiration auf Herzgrösse und Herzlage.** Die Untersuchungen erstreckten sich auf eine grössere Reihe von Patienten, von denen 10 Aufnahmeserien mitgeteilt und erläutert werden. Es wurden in der Regel 24 Aufnahmen in 6 Sekunden gemacht und die während einer Atemphase gewonnenen Herz- und Zwerchfellkonturen durchgepaust und die Pausen übereinandergezeichnet. Man erhielt dann ein gut zu übersehendes Bild der Schwankungen der Herzgrösse. Gr. fasst seine Ansicht folgendermassen zusammen: „Während der normalen Atmung bewegt sich das Herz entsprechend der Exkursionsbreite des Zwerchfells mehr oder weniger auf- und abwärts. Da aber das rechte Zwerchfell gewöhnlich eine geringere Bewegungsbreite wie die linke Zwerchfellhälfte besitzt, das Herz auch durch die Vena cava rechts fixiert ist, wird die linke Herzseite meist stärker durch die Atmung bewegt wie die rechte. Das Herz dreht



sich oft gleichsam um einen Punkt, der an der Stelle liegt, wo rechtes Zwerchfell und rechter Vorhof zusammenstossen. Auch sehr geringe seitliche respiratorische Verschiebungen kommen zur Beobachtung, häufiger — aus den oben angeführten Gründen — nach rechts denn nach links. Eine inspiratorische Herzvolumzunahme ist nie vorhanden. Eine inspiratorische Volumabnahme des Herzens wird fast immer durch die inspiratorische, kaudalwärts gerichtete Dislokation und die oben beschriebene Drehbewegung vorgetäuscht. Exakte Ausmessung aber zeigt, dass bei ruhiger Atmung auch keine Verkleinerung, also überhaupt keine Dimensionsänderung eintritt. Auch eine inspiratorische Volumzu- oder -abnahme einer einzelnen Herzhöhle lässt sich röntgenkinematographisch nicht nachweisen, ebensowenig eine Zunahme der Herzdimension zu Beginn der Einatmung.

Archiv für physik. Medizin und medizin. Technik. Bd. VI, H. 1.

Kienböck: **Über das Zenkersche Divertikel der Speiseröhre.** Wenn man bei Schluckstörungen untersucht und nach Einnahme einiger Löffel Breies ein Depot in der cervico-thoracalen Übergangsregion liegen sieht, so besteht der Verdacht eines Zenkerschen Divertikels. In Frontstellung sieht man in der Höhe des Jugulums ein Wismutdepot, das etwa die Gestalt eines Segmentes einer Kreisscheibe hat, nach unten rechts und links eine scharfe Bogenkontur besitzt. Wenn sich bei jedem Schluckakt der Schattenherd beträchtlich mit einem Rucke hebt, um sofort wieder in die frühere Lage zurückzukehren, ist damit die Diagnose des Zenkerschen Divertikels gegeben. Bei weiterer Breifütterung sieht man den Brei häufig als Schatten zu Depot ziehen und unterhalb des Divertikelschattens wieder zum Vorschein kommen und abwärts gleiten. Dann ist aber nicht, wie man irrtümlicherweise annehmen könnte, der Brei ins Depot eingeflossen und hat ihn an unteren Pol wieder verlassen, denn man sieht die Breimenge auch dicht unter dem Divertikelschatten als runden oder länglichen Schatten von beträchtlicher Breite. Eine Verengerung mit darüberliegender Dilatation kann also nicht vorliegen. Verfasser schildert zwei neue Fälle genau mit den Durchleuchtungspausen. Der zweite Fall war dadurch besonders interessant, dass man in Fechterstellung und Halbrechtsstellung vor dem Divertikelschatten und durch das helle Band der Trachea getrennt einen grosssen schwächeren Schatten sah, der von einer verlagerten Struma herrührte, die $5^1/_2$ cm in den Brustraum hineinragte.

Jahreskurse für ärztliche Fortbildung. Augustheft 1911.

G. Holzknecht: **Die Röntgendiagnostik des Magens.** Kurzer Überblick über den neuesten Stand der Röntgenologie des Magens. Verfasser betont zuerst die Wichtigkeit der Magenradiologie, speziell nach den neuesten Fortschritten, wie sie auch in den Broschüren von Clairmont und Haudeck sowie in dem Vortrage von Schnieden auf dem Chirurgenkongress zutage traten. Er erkennt auch vor allem die Bedeutung der Anamnese, Palpation und klin.-chemischen Untersuchung an und stellt eine Reihe von Symptomenkomplexen auf, die, wenn auch etwas schematisiert, einen guten Überblick geben, in welcher Hinsicht die einzelnen Symptome verwendet werden können. In einem zweiten Teile schildert er die Symptomatologie etwas eingehender im einzelnen; die Motilität, Tonus, Grösse, Schrumpfung, Füllungsdefekte und Peristaltik usw., um am Schlusse noch einmal darauf hinzuweisen, wie nur durch geeignete Zusammenfassung der einzelnen Symptome ein sicheres Ergebnis erzielt werden kann, und dass vor allem auch die Technik (Durchleuchtung mit Hängeblende, sofortige Aufnahme usw.) auf der Höhe stehen muss. Die Darstellung ist klar und wohl imstande, dem Praktiker die neuesten Fortschritte in der Magenradiologie und ihre erfolgreiche Verwertung für die Diagnose und Therapie vor Augen zu führen.

Therapie der Gegenwart. 1911. Nr. 4.

H. E. Schmidt-Berlin: **Der gegenwärtige Stand und die nächsten Ziele der Röntgentherapie bei Erkrankungen innerer Organe.** Die neueren Bestrebungen der Tiefenbestrahlung speziell bei Behandlung tiefgelegener maligner Neubildungen haben bisher praktische Erfolge nicht gebracht. Man hat vergessen, bei den Bestrebungen, die physikalischen Bedingungen für eine Tiefenwirkung der Strahlen zu verbessern, auf die biologischen Gesichtspunkte Rücksicht zu nehmen, speziell auf den Begriff der Radiosensibilität. Die Röntgenempfindlichkeit eines Gewebes ist um so grösser, je lebhafter sein Stoffwechsel vor sich geht. Rasch wachsende Tumoren reagieren besser als langsam wachsende. Hingegen lässt sich, wie Hof experimentell nachwies, durch Anämierung des Gewebes die Röntgenempfindlichkeit herabsetzen. Andererseits konnte er in einem Fall von röntgenrefraktären Epitheliom der Nase durch Hyperämisierung die Radiosensibilität steigern und Heilung erzielen. Dieses empfiehlt sich also bei Behandlung röntgenrefraktärer Hautaffektionen. Für Behandlung subkutaner Krankheiten, Tumoren usw. empfiehlt sich demgemäss Herabsetzung der Hautsensibilität durch vorherige Anämisierung. Zur Sensibilisierung resp. Hyperämisierung tiefer gelegener Körperpartien ist vor allem die Thermopenetration zu empfehlen. Von Müller sind hier einige einschlägige Fälle mitgeteilt. Doch ist dieses noch nachzuprüfen. Das Ideal zur Sensibilisierung röntgenrefraktärer Tumoren wäre ein Medikament, welches in dem Tumorgewebe eine ähnliche Reaktion (Hyperämisierung) hervorbringt, wie etwa das Tuberkulin in den Lupusherden und deren Umgebung.



Deutsche Monatschrift für Zahnheilkunde. 1910. S. 625.

Friedr. Hauptmeyer: **Über Kieferbrüche und ihre Behandlung.** Verf. gibt einen kritischen Überblick über die verschiedenen Methoden der Behandlung der Ober- und Unterkieferbrüche mit besonderer Berücksichtigung des Wertes der verschiedenen Schienenkonstruktionen und kommt dabei zu folgenden Schlusssätzen: 1. Die Kieferbrüche haben als besondere Erscheinung, Entstellungen des Gesichts, Kau-, Sprach- und Ernährungsstörungen zur Folge. 2. Zur Verhinderung der Funktionsstörungen und Beseitigung der Dislokation der Fragmente sind Fixationsverbände erforderlich. 3. Die Fixationsverbände müssen die Heilung ohne Verschiebung und mit guter Funktion ohne Schädigung der Muskulatur und Gelenke gewährleisten. 4. Die Kriegschirurgie fordert einen Verband, der ohne komplizierte Apparate schnell und leicht herzustellen ist. Die Verwendung in vorderer Linie ist geboten. 5. Die Dentalschiene ist inklusiv meisten Fällen der geeignete Retentionsverband. Frühzeitiges Eingreifen, Berücksichtigung der Asepsis und Antiseptik, leichte bequeme Anlage und Abnahme sind Bedingung.

Möller (Hamburg).

Verhandl. d. deutsch. Physikal. Gesellsch. Bd. 13, S. 651, 1911.

Hans Boas: **Maschine und Methode zur Erzeugung hochgespannter, gleichgerichteter Stromstösse mit besonderer Berücksichtigung der Röntgentechnik.** Die Maschine des Verf. beruht auf denselben Grundlagen wie die im Jahre 1907 von Villard angegebene, über die in den Fortschritten, Bd. 12, S. 213, berichtet wurde. In beiden Fällen handelt es sich nämlich um die Erzeugung eines unsymmetrischen Wechselstromes, der bei Villard durch unsymmetrische Anordnung der Ankerspulen und bei Boas durch ungleichmässige Verteilung der Feldmagnete der Maschine zustande kommt. Dieser so erzeugte niedrig gespannte Wechselstrom wird in einem Transformator mit geschlossenem Eisenkern auf die erforderliche hohe Spannung gebracht, wobei dieses Instrument dann also ähnlich wie der Induktor zwei entgegengesetzt gerichtete Ströme von verschieden hoher Spannung liefert. Es erscheint nun allerdings zweifelhaft, ob für derartige Apparate noch ein Bedürfnis vorliegt; denn im Vergleich zum Induktor sind dieselben natürlich erheblich teurer und mit dem Gleichrichter andererseits dürften sie schon deswegen schwerlich den Wettbewerb aufnehmen können, weil sie nicht wie dieser vollkommen reinen Gleichstrom liefern. Tatsächlich scheint denn auch der Apparat von Villard keine nennenswerte Verbreitung gefunden zu haben; immerhin ist es aber nicht ausgeschlossen, dass es der grossen technischen Erfahrung des Verf. gelingen wird, in dieser Beziehung grössere Erfolge zu erzielen.

Physikalische Zeitschrift. Bd. 12, S. 378, 1911.

O. v. Baeyer, O. Hahn und L. Meitner: **Nachweis von β-Strahlen bei Radium D.** Unter den 28 bekannten radioaktiven Substanzen wurden bisher noch drei als strahlenlos bezeichnet, d. h. es liessen diese drei Stoffe bei der Prüfung mit dem Elektroskop keinerlei Strahlung erkennen. Es sind dies das Radium D, das Mesothorium 1 und das Aktinium. Da nun aber auch diese Stoffe eine radioaktive Umwandlung zeigen, so schien es unwahrscheinlich, dass sie wirklich strahlenlos sein sollten, und so versuchten denn die Verf, diese Strahlung zunächst beim Radium D. auf photographischem Wege nachzuweisen. Dies gelang ihnen in der Tat; und zwar zeigte die Aufnahme eines solchen, durch ein elektromagnetisches Feld geschickten Strahlenbündels, dass der letztgenannte Stoff zwei Gruppen von β-Strahlen aussendet, deren Geschwindigkeit bzw. 0,31 und 0,37 von derjenigen des Lichtes beträgt. Es handelt sich also hier um Teilchen von derselben Ladung und fast derselben Geschwindigkeit wie bei den gewöhnlichen Kathodenstrahlen.

Archives d'électricité médicale. Bd. 19, S. 300, 1911.

G. Barret: **Die Kühlung der Antikathoden mit Luftstrom.** Um die von den Kathodenstrahlen auf der Antikathode erzeugte Wärme so schnell wie möglich nach aussen abzuleiten, verwendet Verf. Röhren mit einem Antikathodengefäss, welches demjenigen der Wasserkühlröhren ähnlich ist, in welches aber kein Wasser hineingetan wird, sondern durch welches mit Hilfe einer zentral bis zum Boden des Gefässes geführten Röhre ein Luftstrom geblasen wird, der dann durch peripher angebrachte Öffnungen wieder nach aussen hin entweicht. Der Luftstrom wird durch eine rotierende Luftpumpe erzeugt. Solche Röhren vertragen eine Belastung von über 10 Milliampère auf beliebig lange Zeit, und dabei erhitzt sich nicht die Antikathode am stärksten, sondern die Kathode, so dass damit der Beweis geliefert ist, dass die Kühlung der ersteren eine vollkommene ist. Derartige Röhren sind besonders für die Therapie äusserst wertvoll.

Walter (Hamburg).

Wiener medizinische Wochenschrift. 1911. Nr. 4 u. 14. Vereinsbericht.

G. Schwarz-Wien: **Zum Reicheschen Röntgenbefund bei tiefgreifendem Ulcus ventriculi.** Die Demonstration eines Falles von röntgenologisch nachgewiesenen, tiefgreifenden Ulcus ventriculi fand offensichtlich zur Wahrung und Erörterung des Prioritätsprinzips statt, zu der es in der Diskussion auch tatsächlich kam. Während Holzknecht und Haudek das Verdienst Haudek zusprechen wollen, vertritt Schwarz die Überzeugung, dass es Reiche gebührt, welcher tatsächlieh als erster einen ein-



schlägigen Fall publiziert hat. Der von Holzknecht gegebenen historischen Entwicklung der Ulkusfrage möchte Referent, wenn überhaupt solche Prioritätsfragen durchgesprochen werden sollen, noch einen weiteren Vorläufer hinzufügen. Der erste, welcher über die Möglichkeit des Haftenbleibens von Wismut auf einem Ulkus sprach, war nämlich Kraft, welcher auf dem ersten Berliner Röntgenkongress 1905 auf Grund der Recklinghausenschen Erfahrungen bei der Sektion hierauf hinwies. Auf dieser Diskussionsbemerkung Krafts ist die erste Beobachtung von Jollasse begründet, bei welcher Referent persönlich zugegen war. Dass der Kraftsche Hinweis und die Jollassesche Beobachtung inklusive der späteren Feststellung, dass einfache, flache Ulzera sich nicht durch Haftenbleiben des Wismuts nachweisen lassen, schon genügten, um eine richtige Diagnose zu ermöglichen, muss Referent hervorheben, da er selbst vor Kenntnis der Reicheschen Publikation, in Gemeinschaft mit Dr. Schmilinsky-Hamburg in einem klinisch sicheren Ulkusfalle einen aus der Kontur der kleinen Kurvatur herausragenden Wismutschatten als kallöses, wegen seiner Unverschieblichkeit wohl adhärentes, perforiertes Ulkus richtig deutete. Bei der Operation fand sich das in das Pankreas durchgebrochene Geschwür, wie in Reiches Beobachtung kleiner als der röntgenologisch nachgewiesene Wismutschatten, was sich Referent mit der Vergrösserung durch die Projektion deutete. Dass nun Reiche, der als erster einen solchen Fall publizierte, seines Verdienstes verlustig gehen soll, nur weil er diesen Unterschied zwischen der röntgenologisch und autoptisch gefundenen Grösse des Geschwürs durch die Annahme einer Vortreibung des Geschwürsgrundes (Reiche spricht nirgends von einer Ausstülpung des Magens) zu erklären suchte, dürfte wohl kaum berechtigt sein. Das Verdienst Haudeks, welcher auf Grund des ihm zur Verfügung stehenden, glänzenden Materials die Frage denn weiter präzisierte, wird durch dieses Zugeständnis doch in keiner Weise geschmälert. Haenisch (Hamburg).

Deutsche Militärärztliche Zeitschrift. 1911. Heft 16.

Stock-Köln: **Ein Fall von Steifigkeit (Ankylose) des Handgelenks mit Mobilisierung der Gelenke zwischen den beiden Reihen der Handwurzelknochen (des Interkarpalgelenks).** Bei der Patientin hat sich an Stelle des ankylosierten, völlig unbrauchbaren linken Handgelenks als Ersatz ein neues Gelenk zwischen den beiden Handwurzelknochenreihen gebildet, welches eine Exkursion von 20° gestattet. St. empfiehlt bei Versteifung des Handgelenks eine Mobilisierung des Zwischenwurzelgelenks zu erstreben.

Zentralblatt für Röntgenstrahlen, Radium und verwandte Gebiete. 1911. Heft 8.

Stein-Wiesbaden: **Ein transportabler Röntgenapparat.** Der 25 Induktor ist in dem einen, der Rotaxunterbrecher mit Schalttafel und Zubehör in dem anderen Kasten untergebracht. Ausserdem sind aber noch zwei Kästen für die Akkumulatorbatterie von 24 Volt Spannung erforderlich. Bei Verwendung von Verstärkungsschirmen ist St. mit den Leistungen des kleinen Apparates für seinen Bestimmungszweck zufrieden. Haenisch (Hamburg).

Bollettino della Società Medico-Chirurgica di Modena. 13. Jahrgang. 1910/1911.

Busi und Balli: **Versuch einer Studie über die normale descriptive und röntgenographische Anatomie der Sella turcica und ihrer Adnexe.** Eine ungemein fleissige, 146 Seiten fassende Arbeit des Direktors an der Röntgenstation des Ospedale Maggiore zu Bologna und des Ospedale zu Modena. Das Material entstammt dem anatomischen Institut von Modena (Prof. Sperino). Unter Berücksichtigung der bisherigen einschlägigen Literatur von Albers-Schönberg, Béclère, Edel, Erdheim, Fürnrohr, Giordani, Jaugeas, Köhler, Ledouble, Marie, Oppenheim, Ottersky, Schüller, Sternberg, Toupet und Infroit werden die Befunde von 100 Schädeln junger Männer mit genauem Mass an den hier in Betracht kommenden Partien zu Protokoll gegeben. Aus den Schlussfolgerungen sei als Wichtigstes hervorgehoben: Bei jedem typischen Schädel (dolichocephal, mesocephal, brachycephal) hat die Linea orbito-auditiva eine konstante Länge, die im Mittel 80 mm beträgt. Der Punkt, der der punktförmigen Projektion der Frontalachse der Sella turcica auf die äussere Schädelfläche entspricht, liegt 50 mm von der Apophysis orbitaria externa entfernt und fällt im allgemeinen in den Verlauf der Linea orbito-auditiva, manchmal ein wenig darüber oder darunter. Um also vom Lebenden eine exakteste Frontalprojektion der Sella turcica zu erhalten, genügt es, die Apophysis orbitaria externa und den oberen Pol des Conductus anditivus externus festzulegen, beide Punkte durch eine gerade Linie auf der Haut zu verbinden, auf dieser Linie in einer Entfernung von 5 cm von der Apophysis orbitaria externa aus ein Kreuz aufzuzeichnen und, nachdem die mittlere Sagittalebene des Kopfes parallel zur photographischen Platte gerichtet ist, die Röntgenröhre in 60 cm Fokusdistanz auf dieses Kreuz zu zentrieren. Die Formen des normalen Sellaschattens sind: 1. Dreiviertel eines mehr oder weniger länglichen Ovals. 2. Ein Halbkreis. 3. Ein Dreiviertelkreis. 4. Ein annäherndes Rechteck, bei der die vordere und hintere Wand die kleineren Seiten des Rechteckes bilden. — Die Form der Sella turcica steht in keiner Beziehung zur Schädelform. Der antero-posteriore Durchmesser der Sella schwankt normalerweise zwischen einem Maximum von 15 mm und einem Minimum



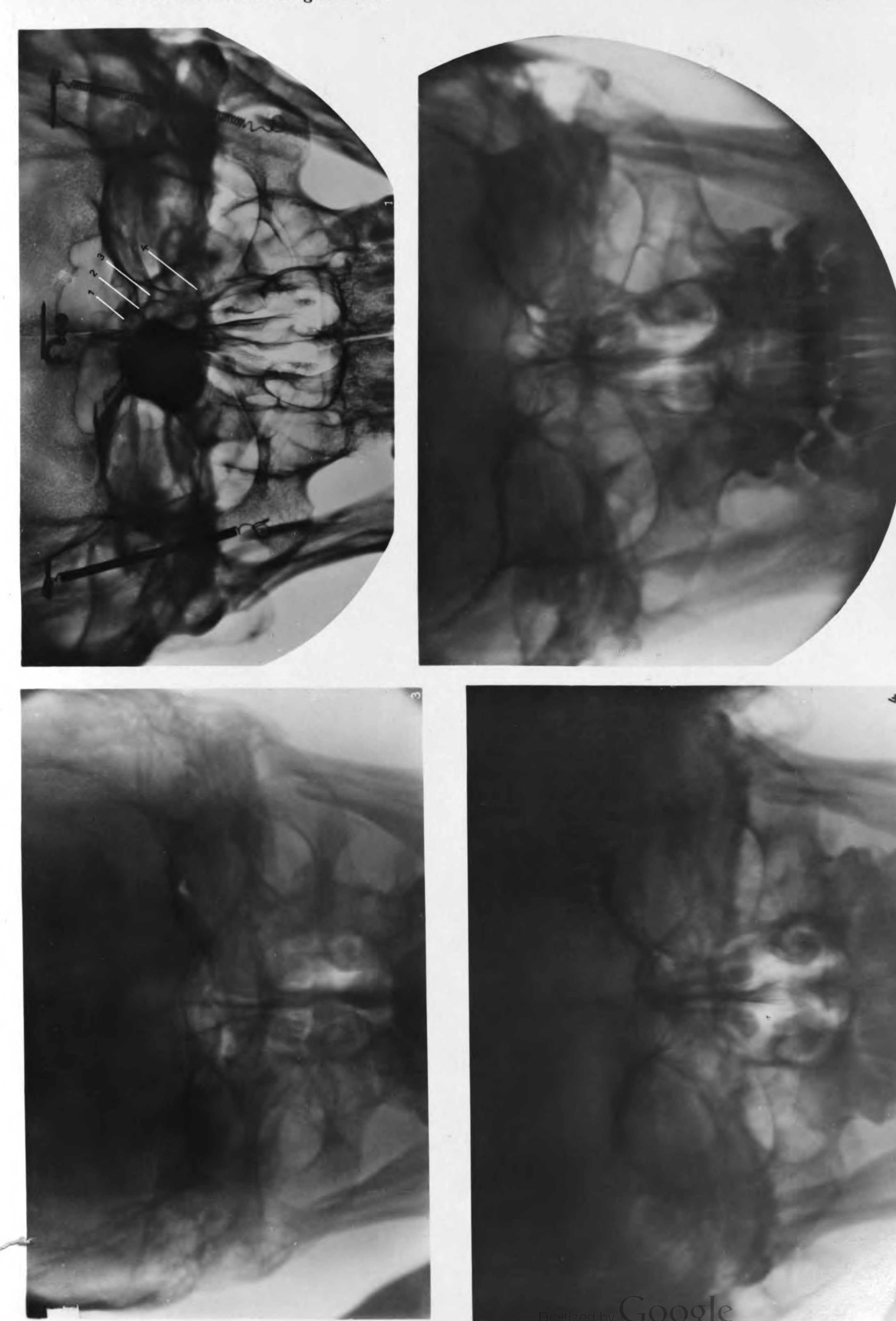
von 8 mm. Zuletzt wird die Gestalt (resp. der Schatten) der einzelnen Teile der Sella beschrieben: Tuberculum sellae, Dorsum sellae, Pavimentum sellae, Processus clinoidei anteriores, Foramina interclinoidea, clino-carotidea et clino-clinoidea. Zwei Bromsilbertafeln mit 20 Röntgenogrammen beschliessen die lesenswerte Arbeit. A. Köhler (Wiesbaden).

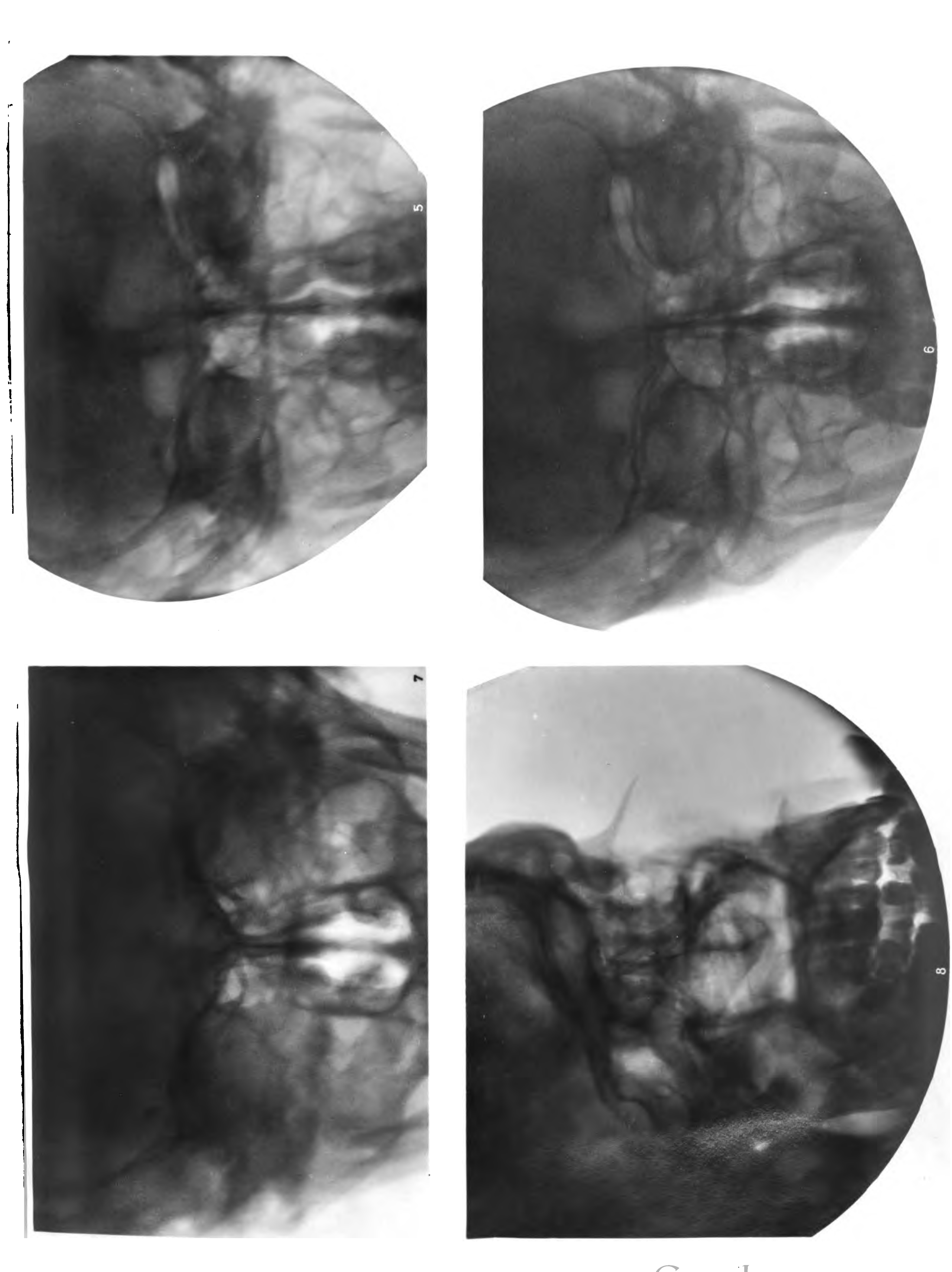
Archives d'Electricité médicale. Nr. 314.

Arcelin: **Die Idiosynkrasie gegen Röntgenstrahlen.** Die Besprechungen A.'s über Idiosynkrasie gegenüber der Radiotherapie fussen auf eigener Erfahrung und dem Ergebnis von Rundfragen bei Röntgentherapeuten. Dabei ist zunächst zu berücksichtigen, dass man die verschiedenen Massmethoden mit ihren Ergebnissen ebensowenig miteinander vergleichen darf, wie die Ergebnisse verschiedener anscheinend gleichartiger Instrumentarien. Vergleichen sollte man nur Ergebnisse, die man bei einem bestimmten Instrumentarium, bestimmter Dosis und gleicher Applikationsstelle bei verschiedenen Individuen erzielt. Danach ist es sicher, dass hie und da eine besondere Empfindlichkeit gegenüber Röntgenstrahlen besteht, dass also eine im allgemeinen sonst gut vertragene Normaldosis bei einzelnen Individuen Erytheme, Verbrennungen zu erzeugen imstande ist. Da eine solche Idiosynkrasie besteht, und da man von vorneherein nichts über eine solche abnorme Reaktionsfähigkeit weiss, ist es ratsam, bei allen Bestrahlungen vorsichtig zu sein. Es ist deshalb fehlerhaft, in einer einzigen Sitzung eine Volldosis zu applizieren. Es ist wünschenswert, zunächst in refracta dosi in verschiedenen, zeitlich genügend auseinanderliegenden Sitzungen zu bestrahlen und erst Volldosen zu verabfolgen, wenn man sich vergewissert haben kann, dass man es mit den gewöhnlichen Reaktionsverhältnissen zu tun hat. Weiter ist bei Etappenbehandlungen zu berücksichtigen, dass die Haut durch die Röntgenbehandlung sensibilisiert wird, derart, dass eine zweite Volldosis usw. zur Dermatitis führen kann. Kurze Behandlungszeiten (eine oder mehrere Volldosen) sensibilisieren die Haut für weniger als sechs Monate, längere Behandlungszeiten für mindestens sechs Monate. Das gilt besonders für Dauerbehandlungen, wie man sie bei Leukämie, Fibromen usw. durchführt, zumal, wenn sich Hautatrophie einstellt. In solchen Fällen kann, wenn eine lange Pause nicht zwischengeschaltet wird, eine neue minime Strahlendosis zu schweren Verbrennungen Veranlassung werden. Länger behandelte Hautflächen können gelegentlich, wenn hautreizende Medikamente usw. zur Anwendung gelangen, auf Grund der Sensibilisierung durch vorausgegangene Röntgenbehandlung, selbst wenn diese zeitlich länger zurückliegt, mit Röntgendermatitis usw. reagieren. Dass lange nach Röntgenbehandlung (nach Jahren) Hautatrophien, Teleangiektasien, gewisse Fernwirkungen auftreten können, scheint sicher zu sein.

Laquerrière und Nuytten: **Wirkungen verschiedener Elektrizitätsformen.** Vierzellenbäder (sinusoidale Ströme) scheinen weder die Pulsfrequenz noch den Blutdruck zu beeinflussen, statische Bäder dagegen lassen die Pulsfrequenz unter gleichzeitiger Erhöhung des Blutdrucks absinken. Die Galvanofaradisation scheint bei niedrigem Blutdruck diesen zu erhöhen, während die Pulszahl unbeeinflusst bleibt. Statische Bäder setzen die Pulsfrequenz und die Blutdruckhöhen herab. Die Methode nach Bergonié gibt verschiedene Resultate, Hochfrequenzströme scheinen, bei einzelnen Individuen wenigstens, zunächst eine bestehende Hypertension zu erniedrigen (mit früheren Angaben, dass die Hochfrequenzströme regelmässig den Blutdruck erniedrigen, stehen diese Angaben in Widerspruch. Ref. hat übrigens nie bei Hypertension durch Hochfrequenzbehandlung einwandsfrei auf diese zu bestehende Blutdruckabnahme beobachtet). Carl Klieneberger (Königsberg).

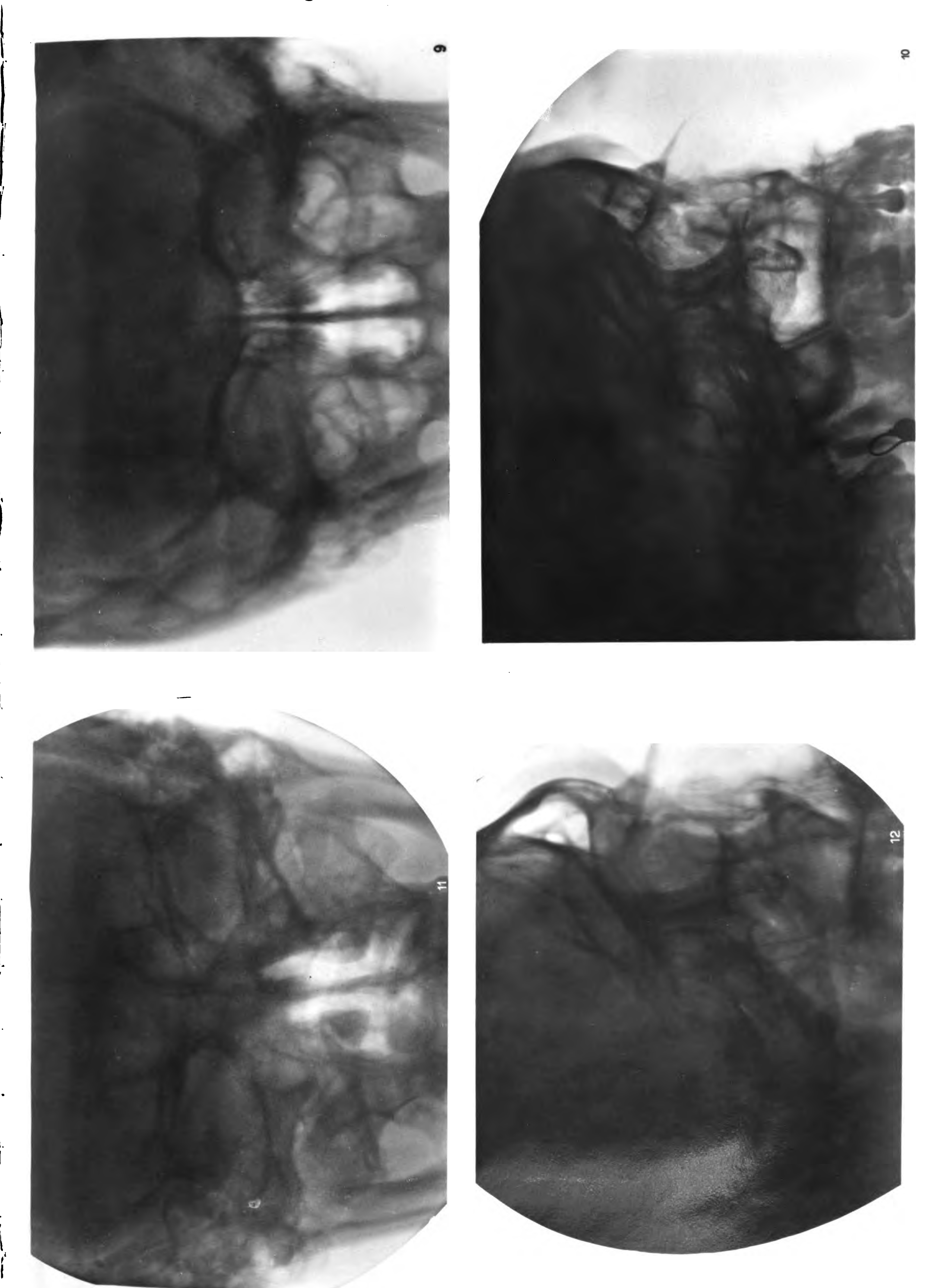
Druck von Hesse & Becker in Leipzig.


1
2
3
4



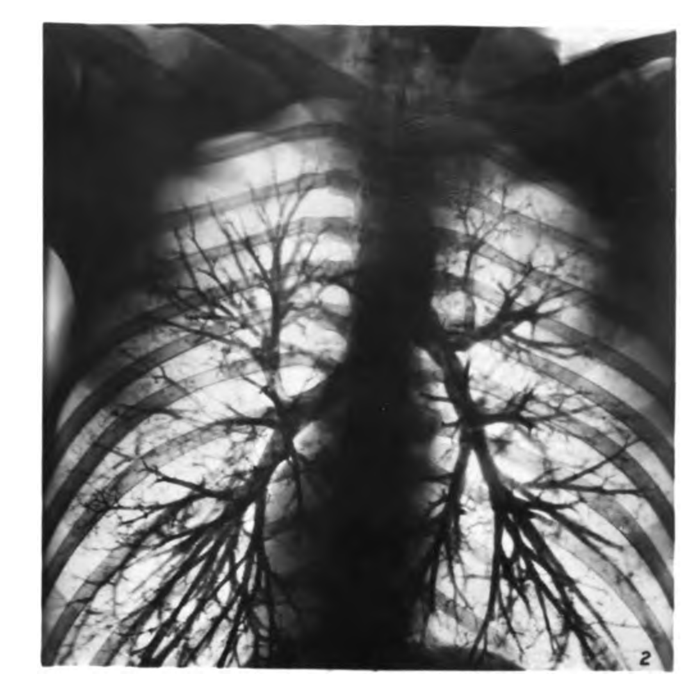
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



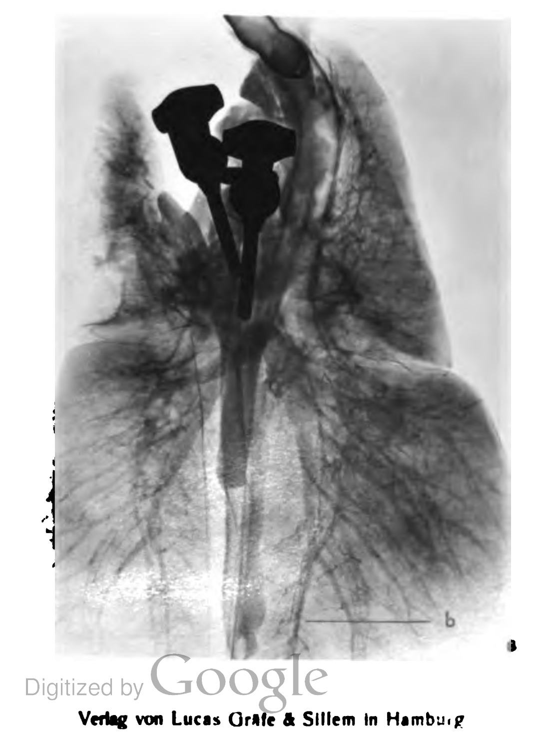




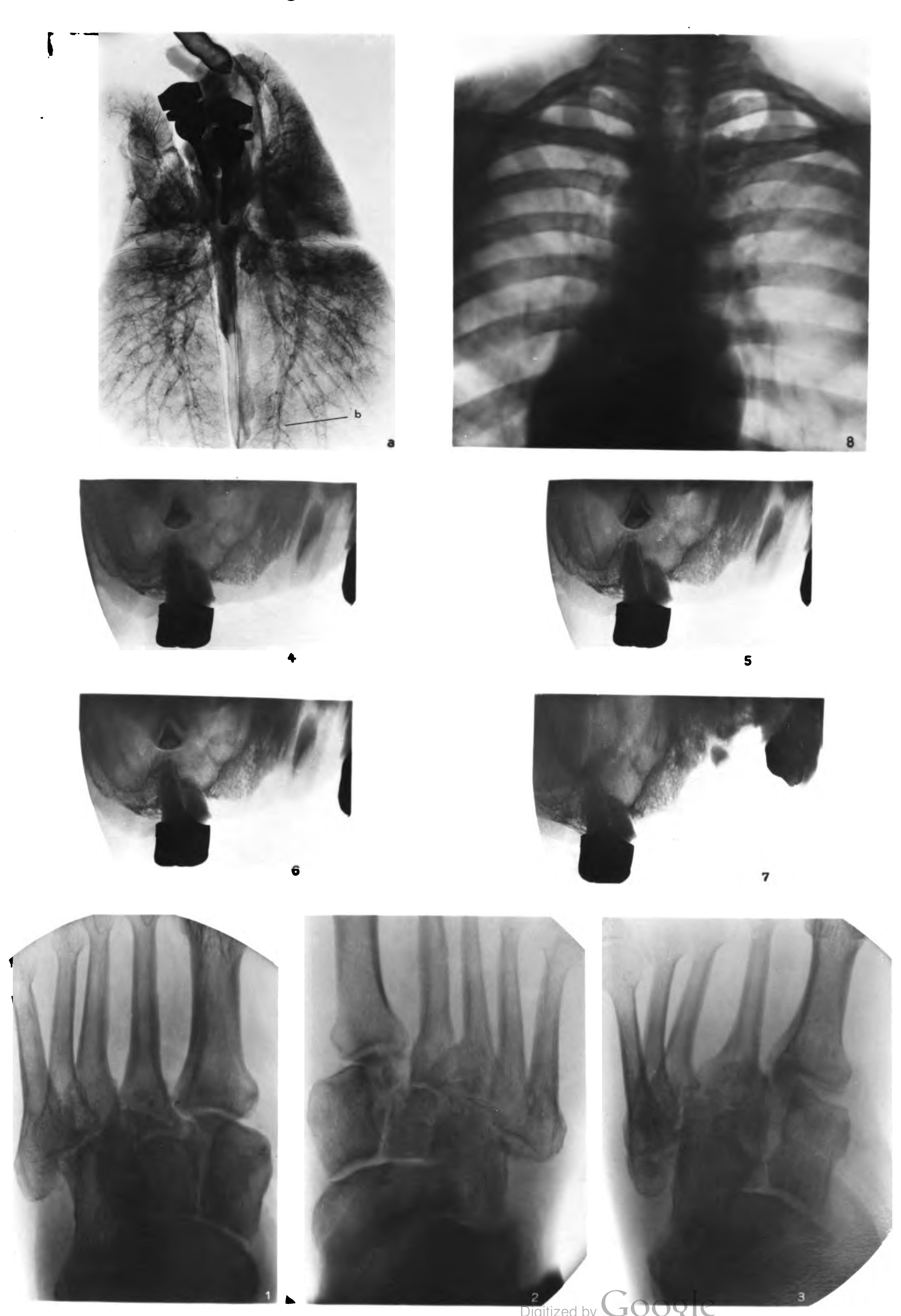








Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

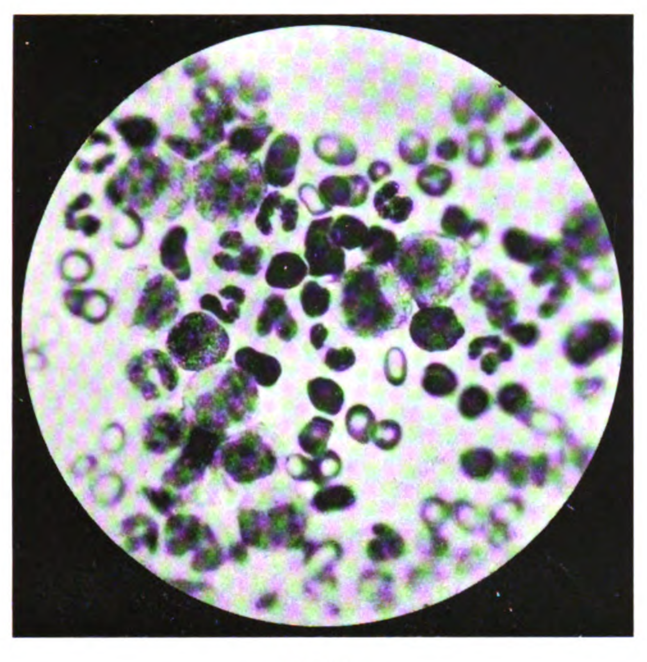


Fig. 1 A.

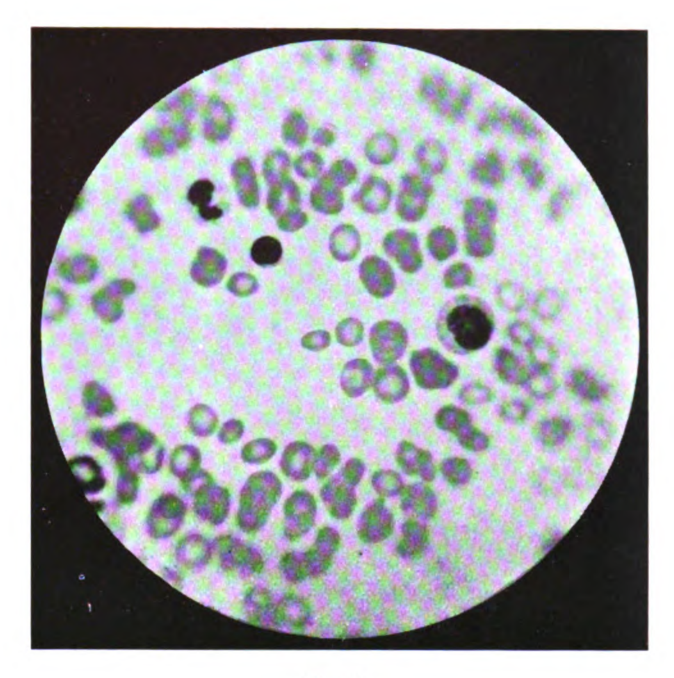


Fig. B.

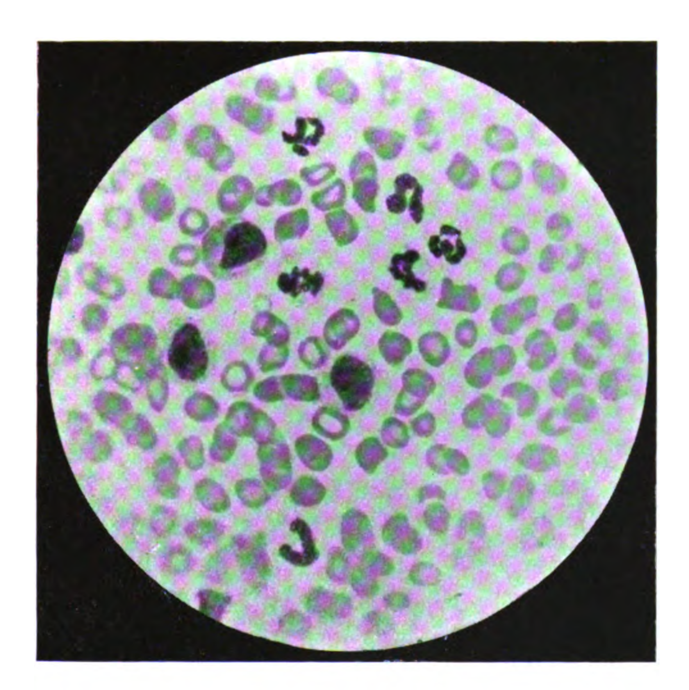


Fig. 3 E.

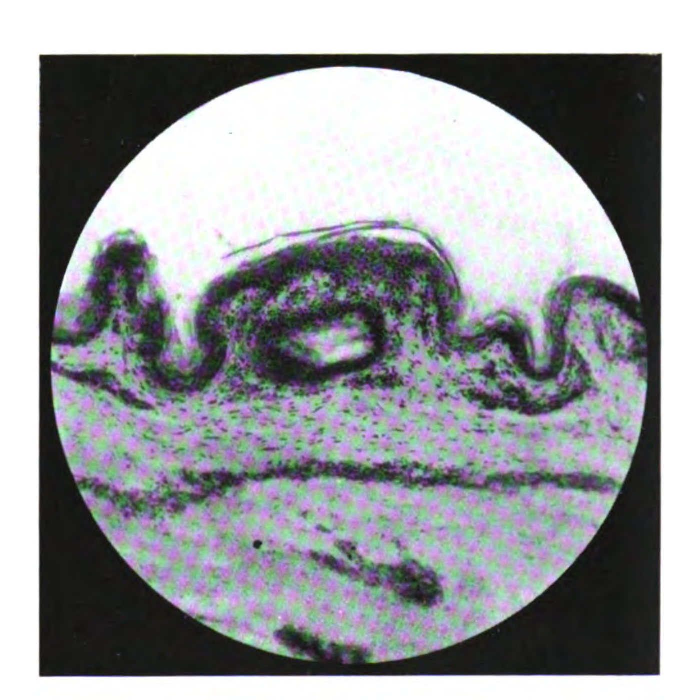


Fig. 1 I.

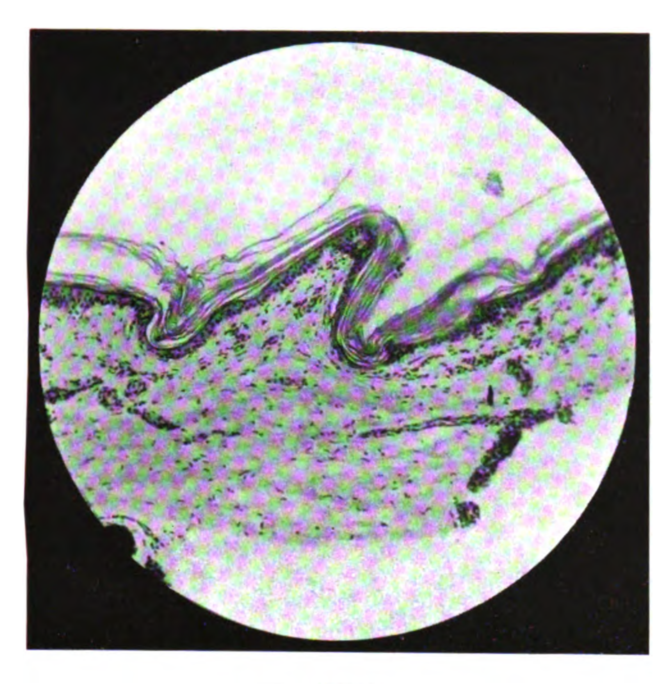


Fig. 2.

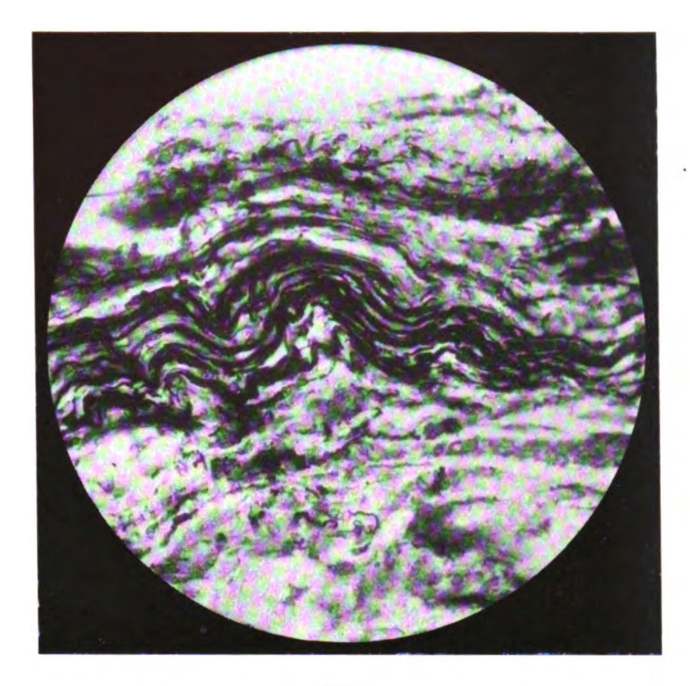


Fig. 3.

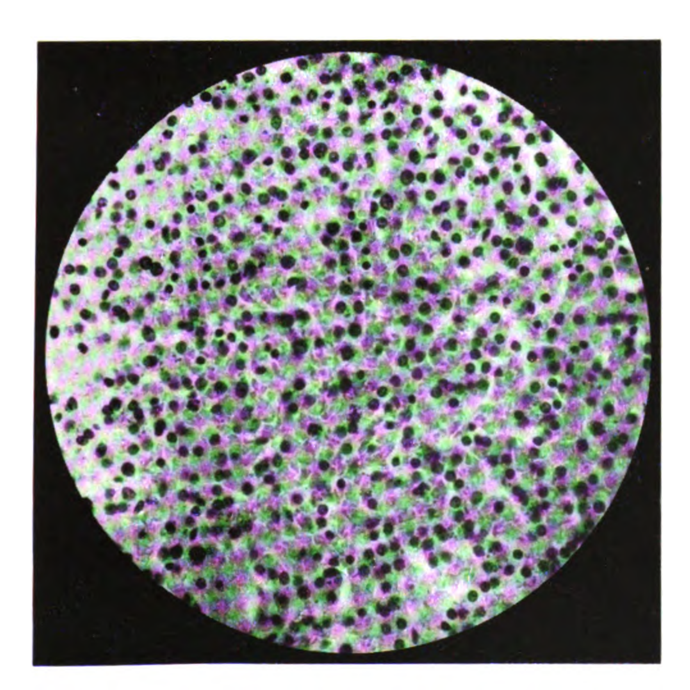


Fig. 4.

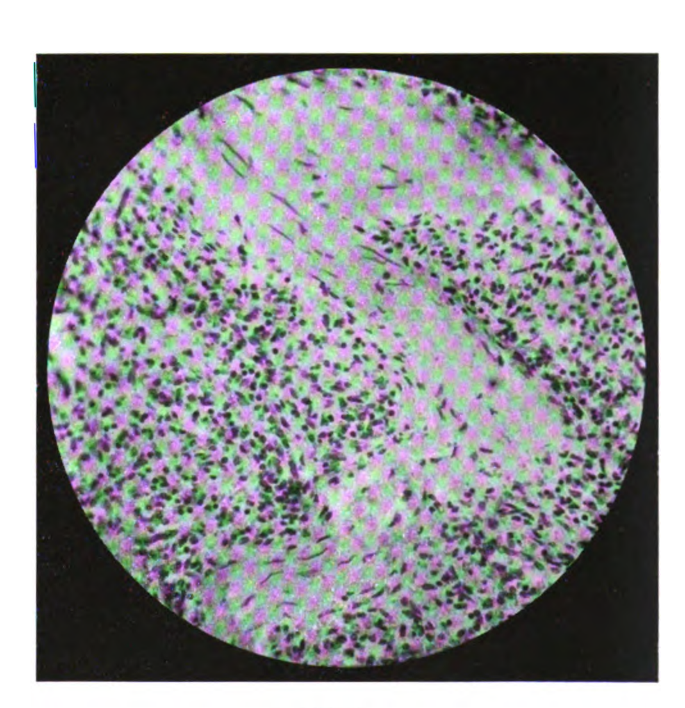


Fig. 5.

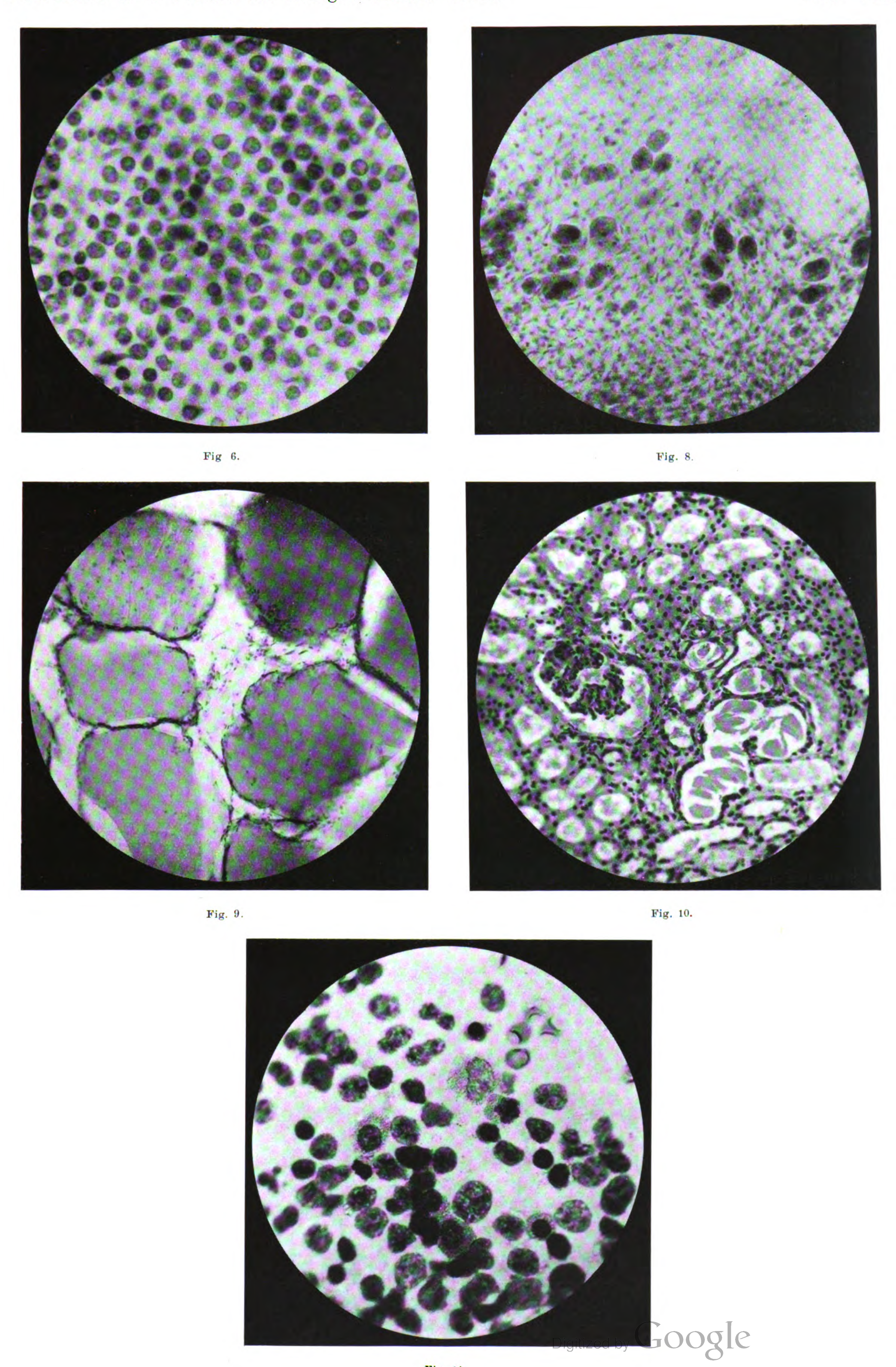


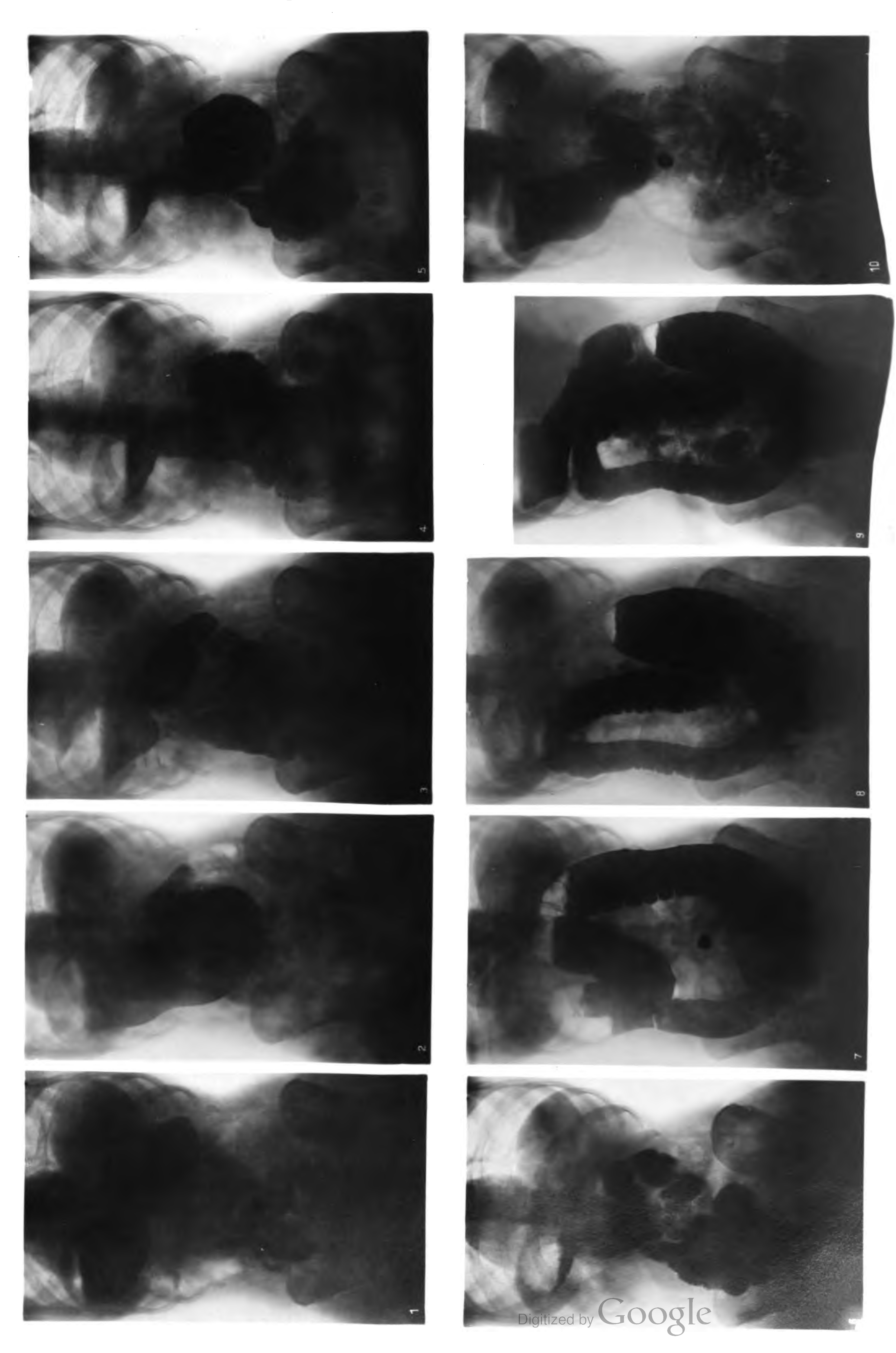
Fig 6.

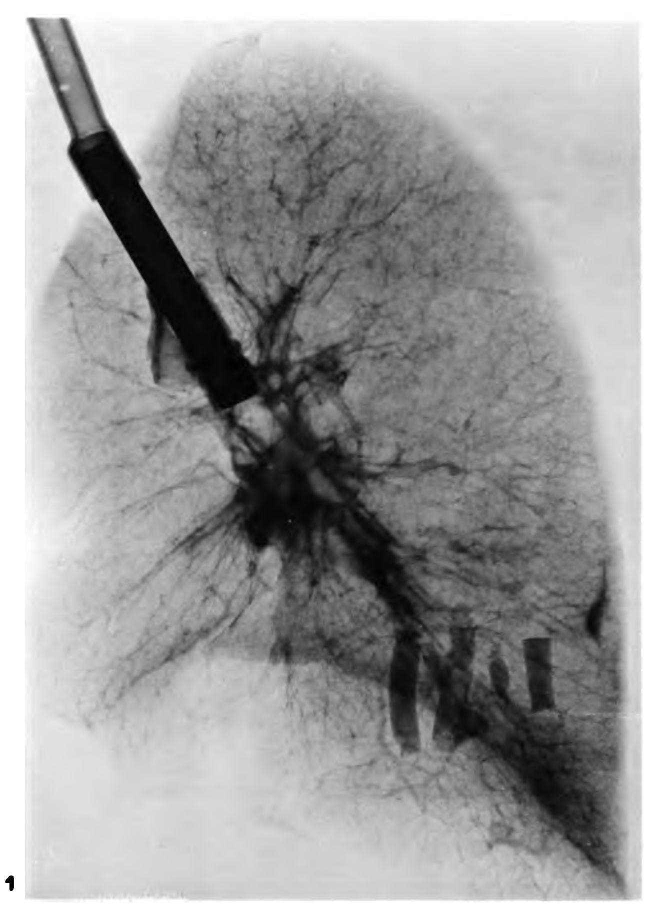
Fig. 8.

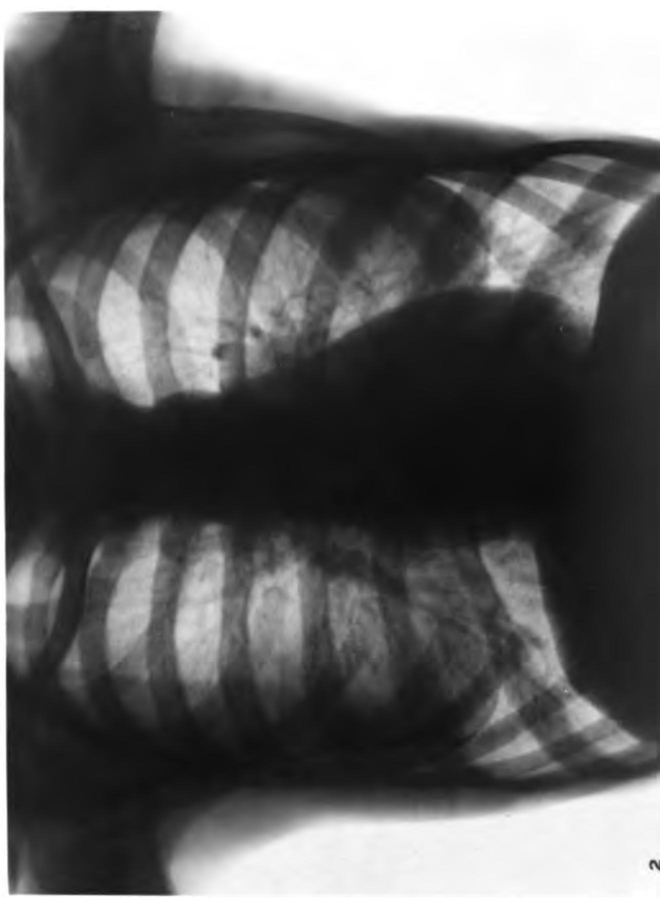
Fig. 9.

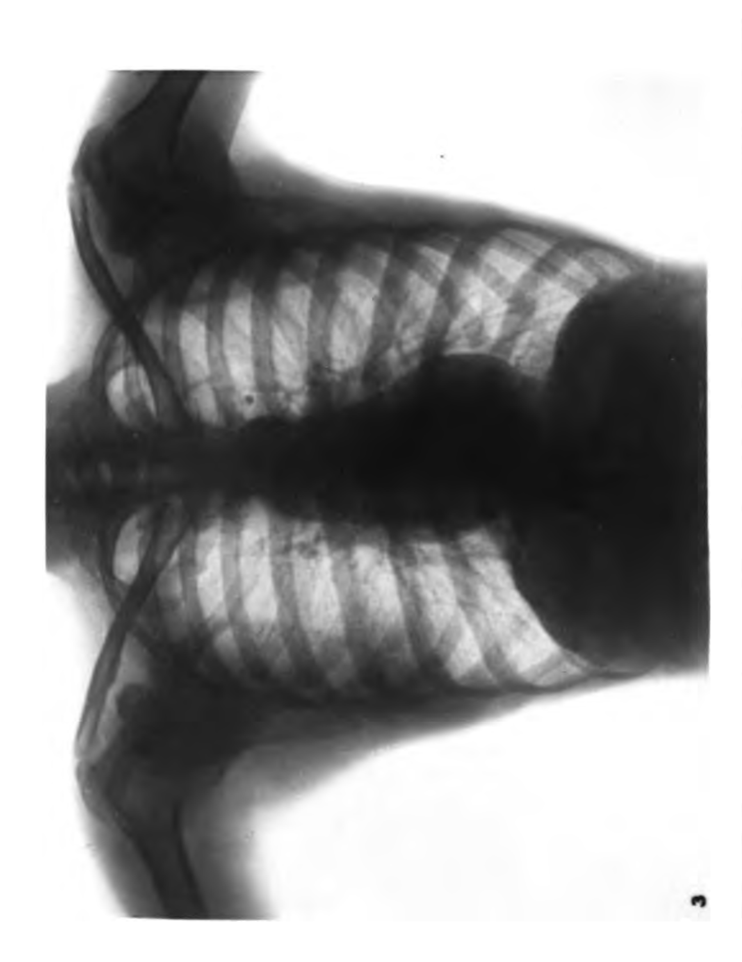
Fig. 10.

Fig 11.


5
10
4
9
3
8
2
7
1


1


2


3


4

Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

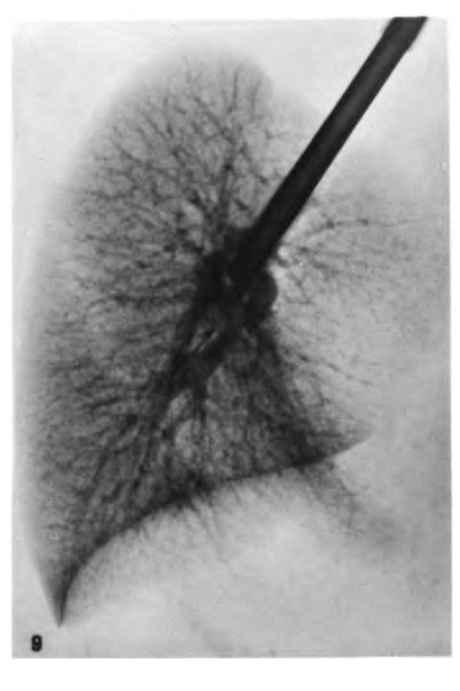
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.


5


6


7


8


9


10

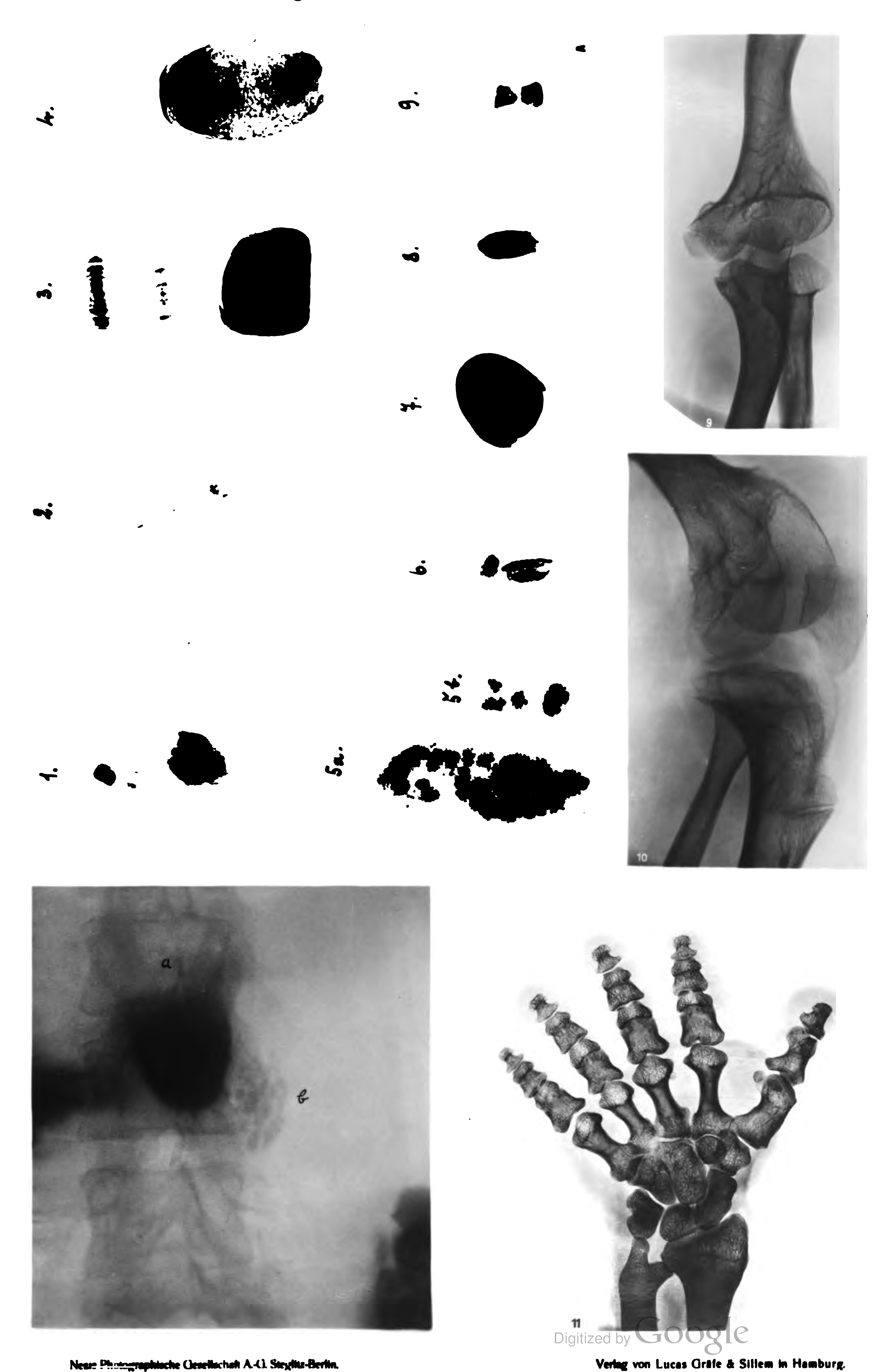

11


12

Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

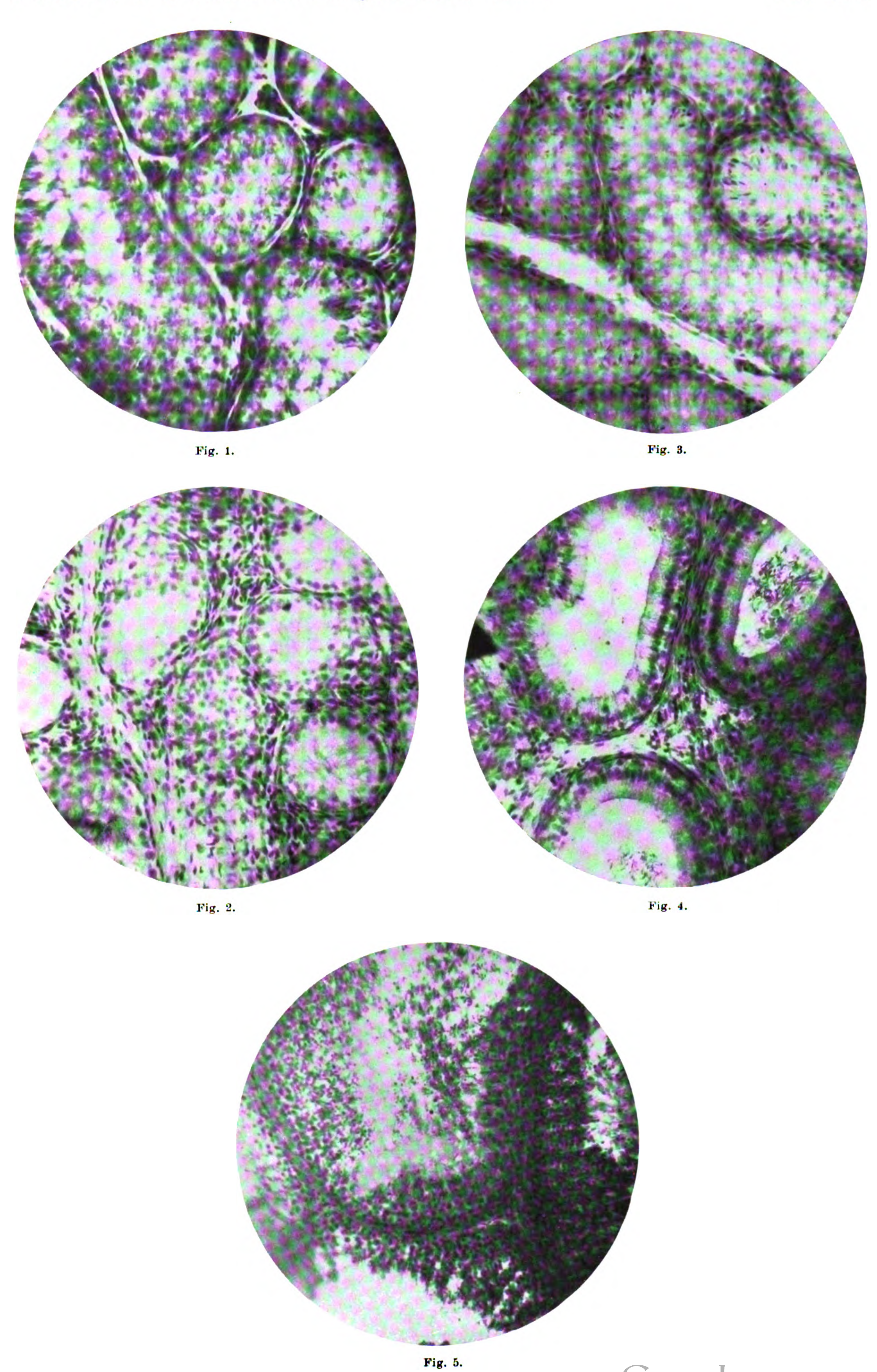


Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 5.

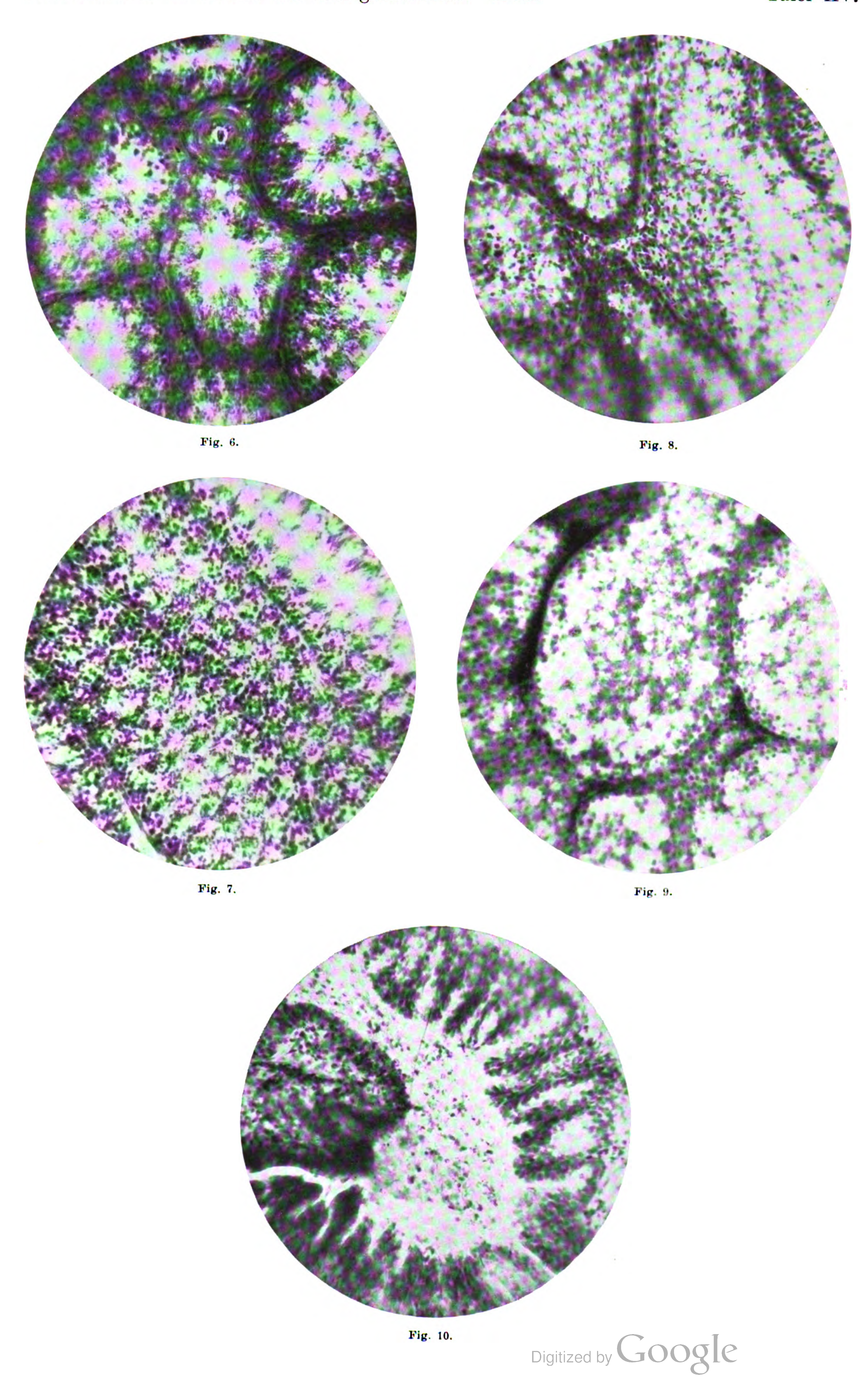


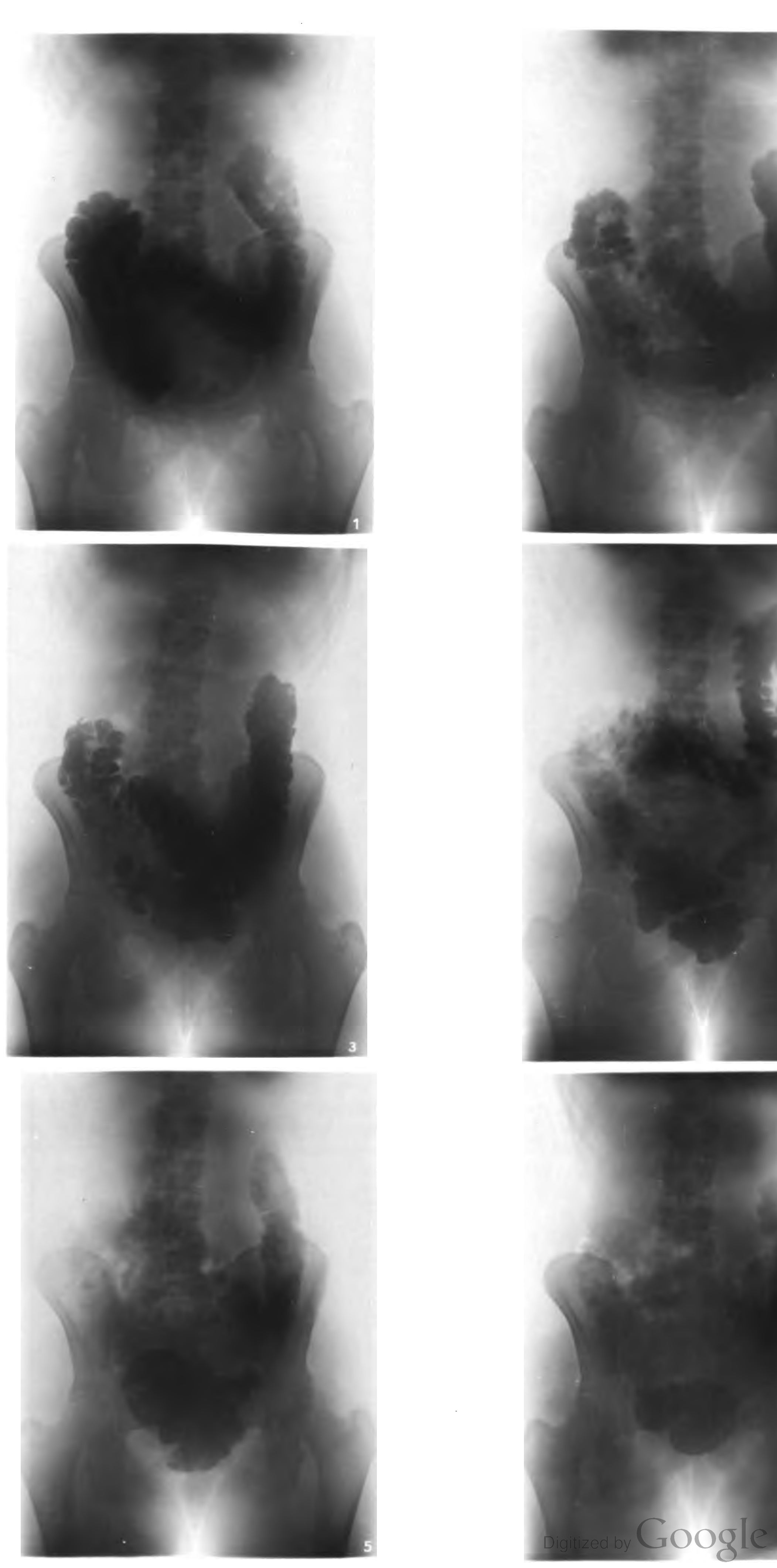
Fig. 6.

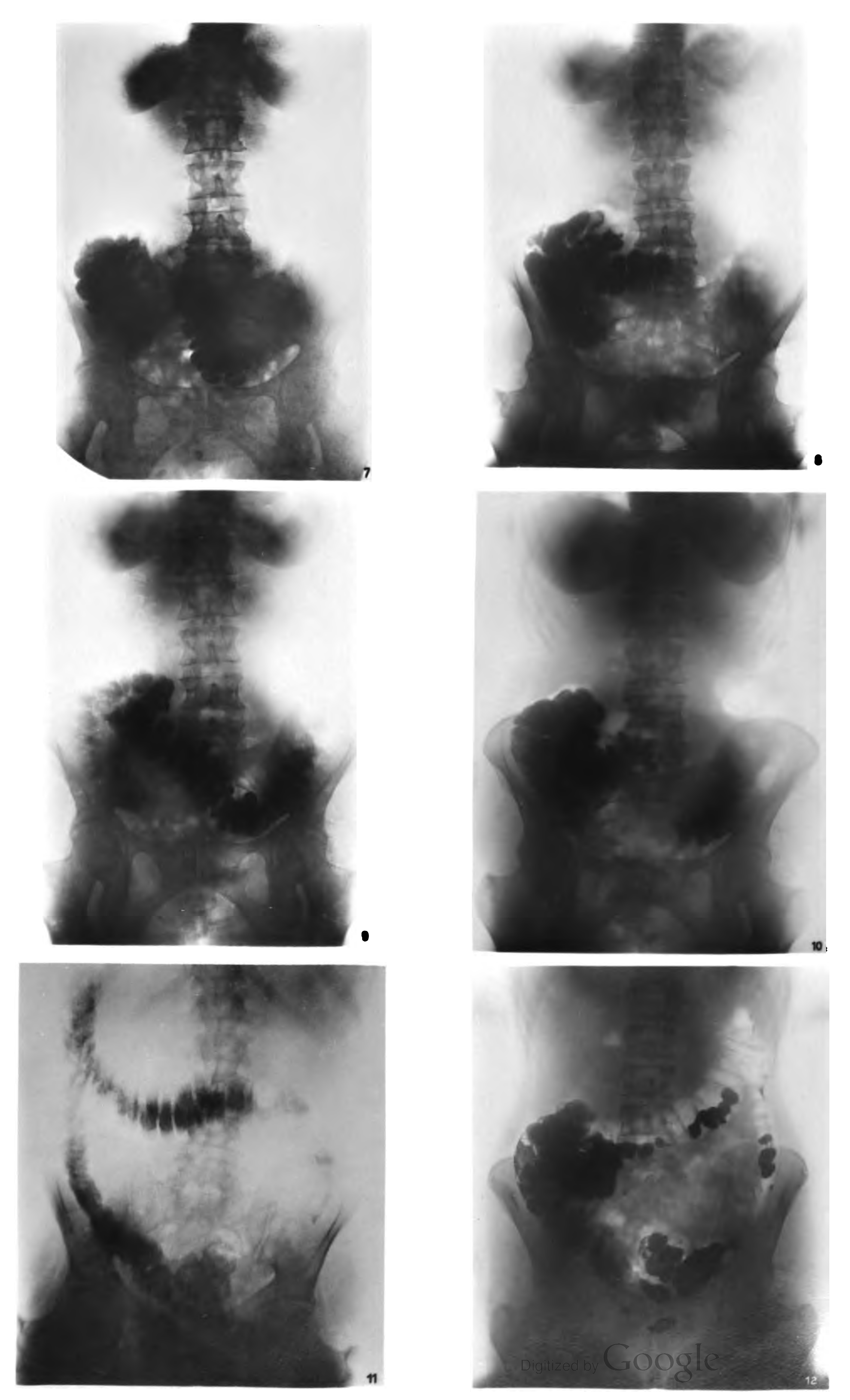
Fig. 8.

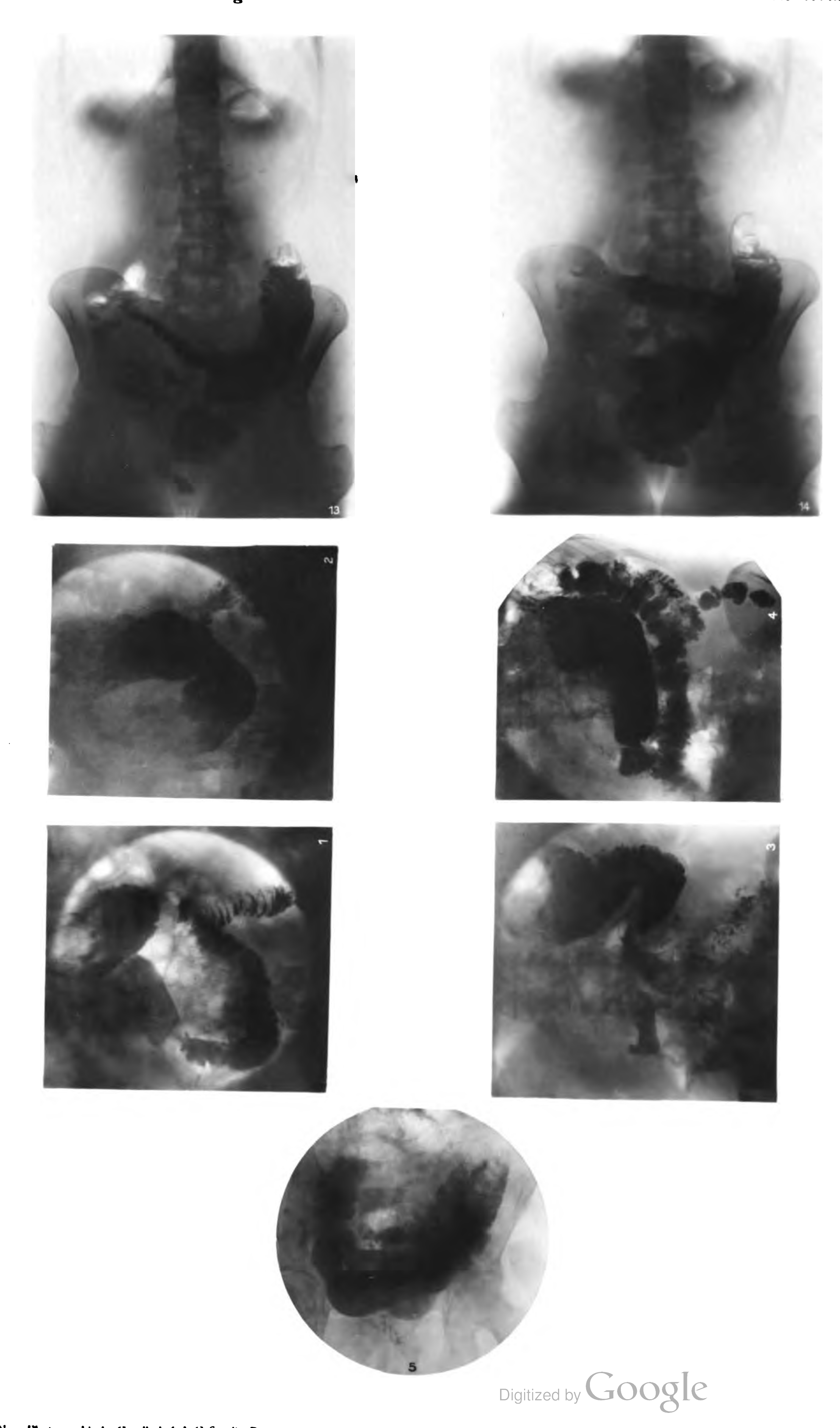
Fig. 7.

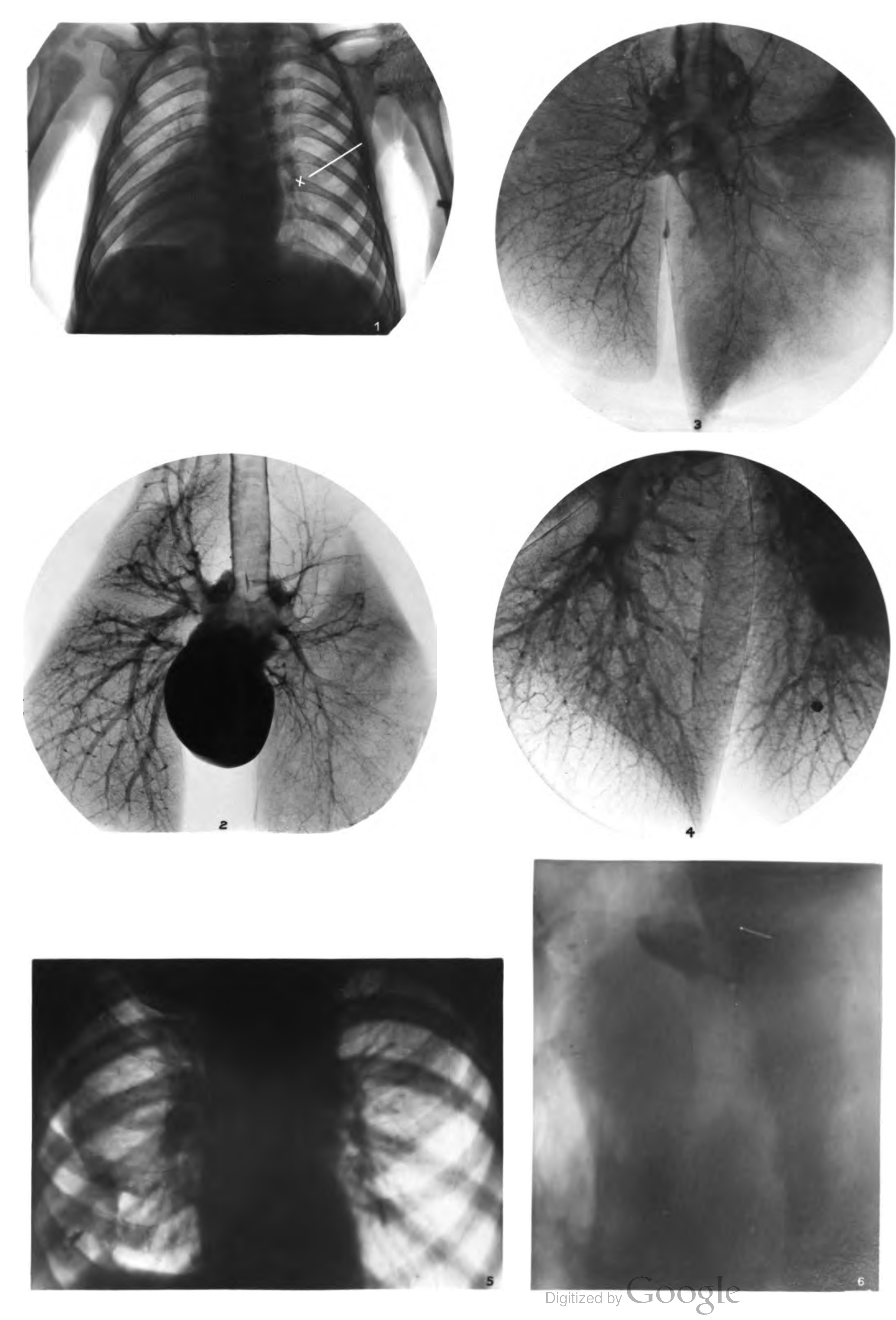
Fig. 9.

Fig. 10.

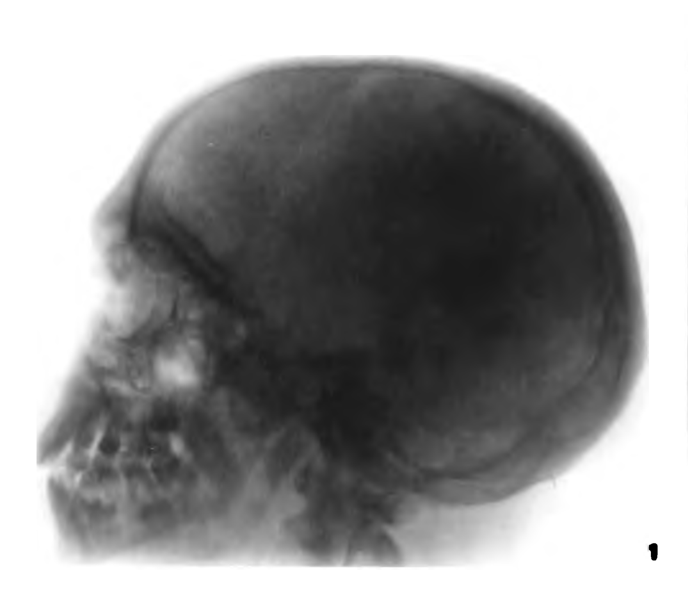

1
2
3
4
5
6


7
8
9
10
11
12

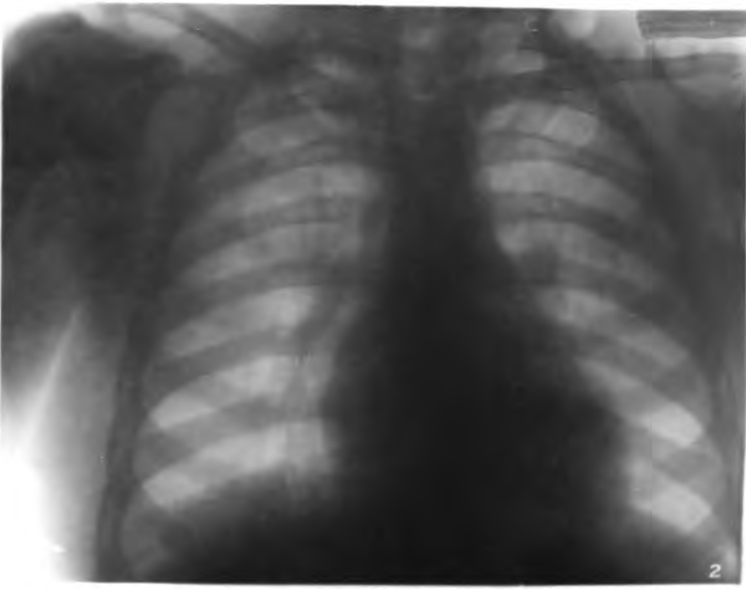

13
14
2
4
1
3
5



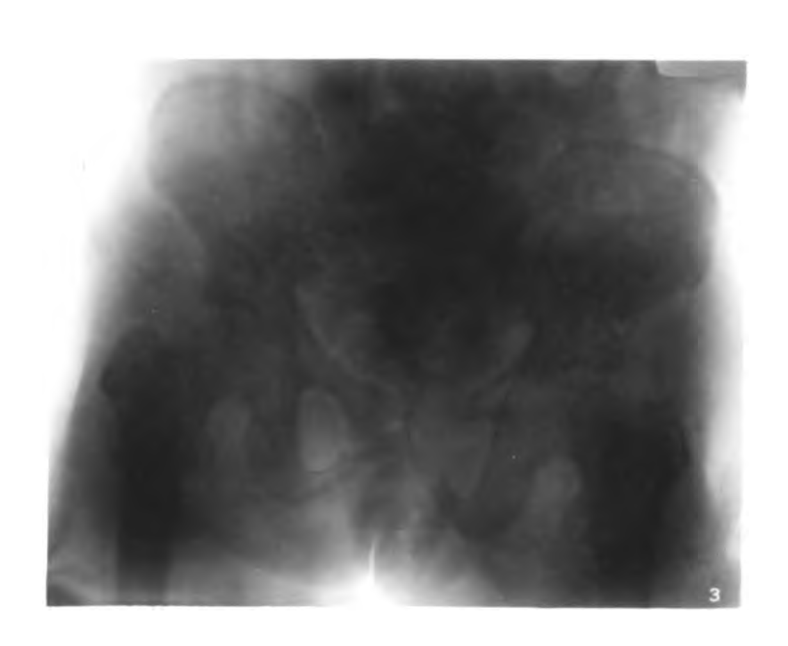
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin



1



2



3



4



5



6

Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

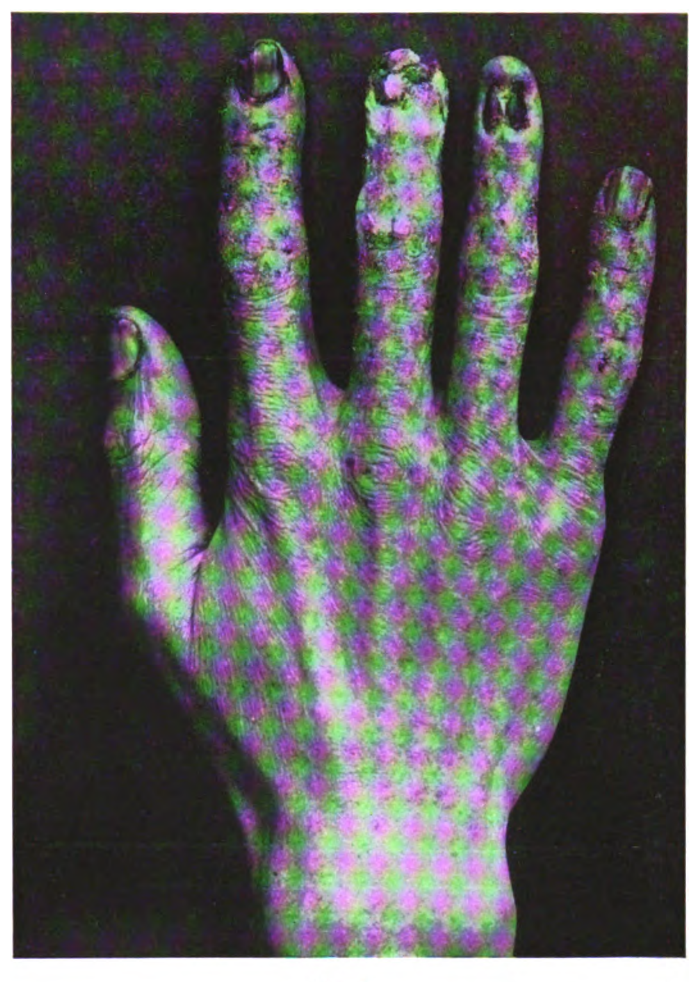


Fig. A.
X-Ray Dermatitis 1900.

Fig. 1.
Juni 1904.

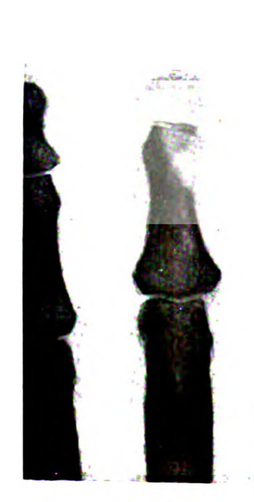


Fig. 2.
Feb. 1906.

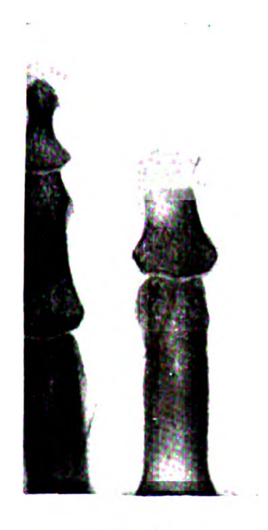


Fig. 3.
Juni 1906.



Fig. 4.
Okt. 1906.



Fig. 5.
Nov. 1907.


Fig. 6.
Feb. 1908.

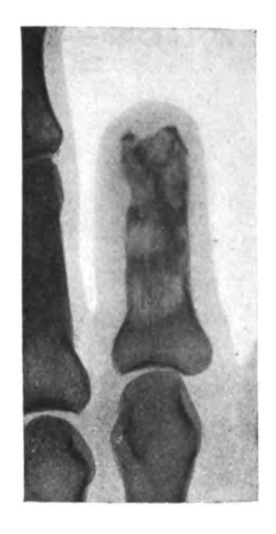

Fig. 7.
Juni 1908.


Fig. 8.
Juli 1908.


Fig. 9.
Aug. 1908.


Fig. 10.
Sept. 1908.


Fig. 11.
Okt. 1908.


Fig. 12.
März 1909.


Fig. 13.
Sept. 1909.

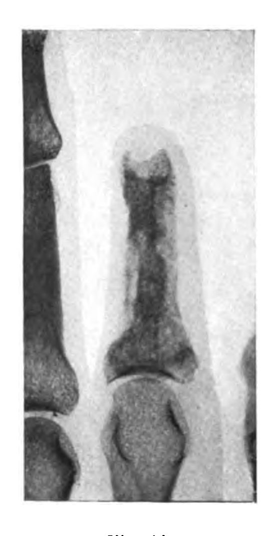
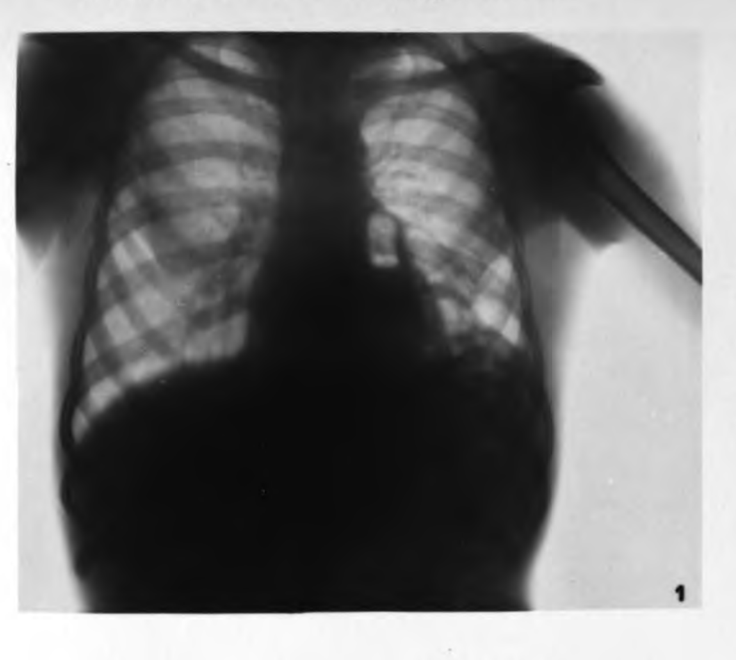
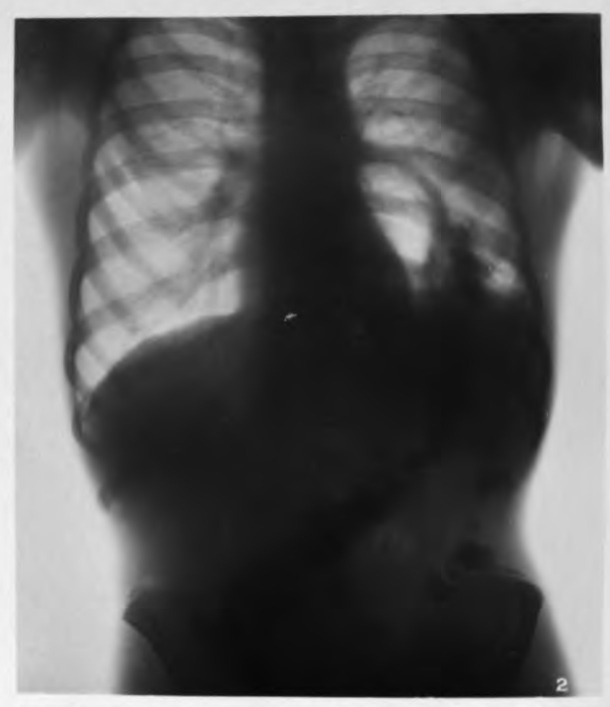
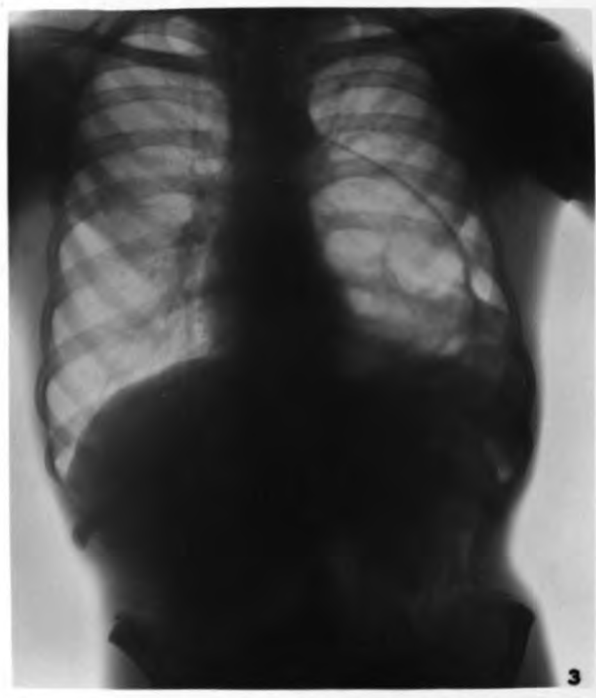

Fig. 14.
Feb. 1910.


Fig. 15.
April 1910.

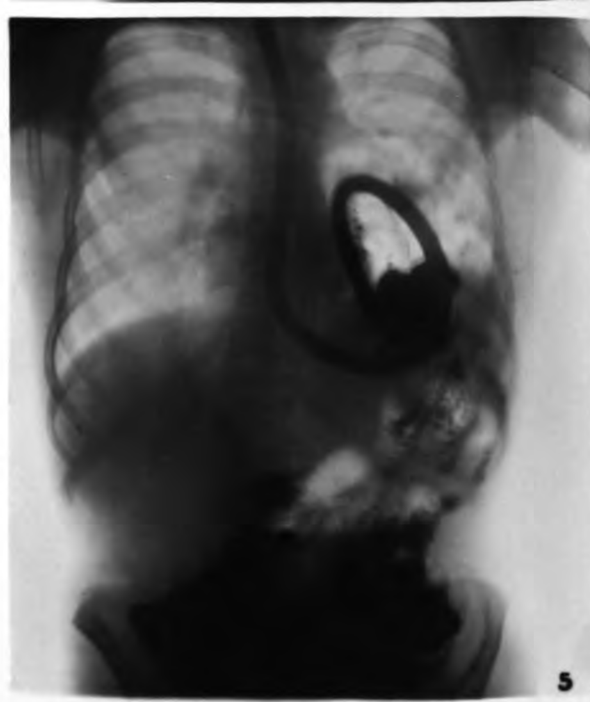

Fig. 16.
Juni 1910.

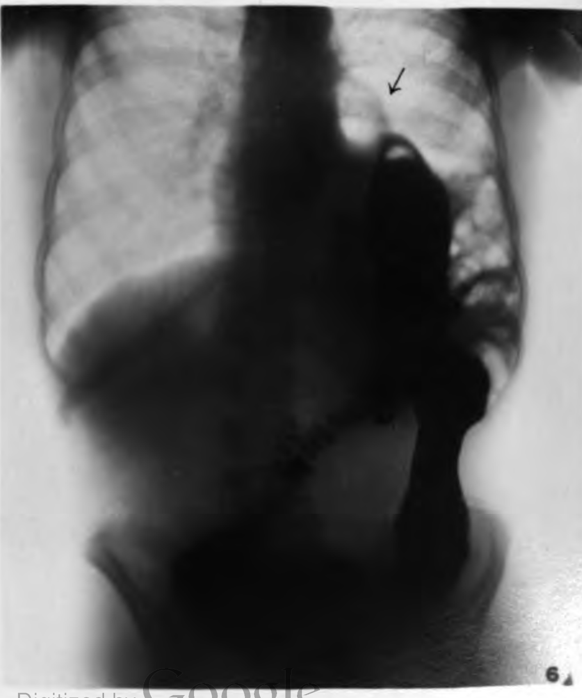




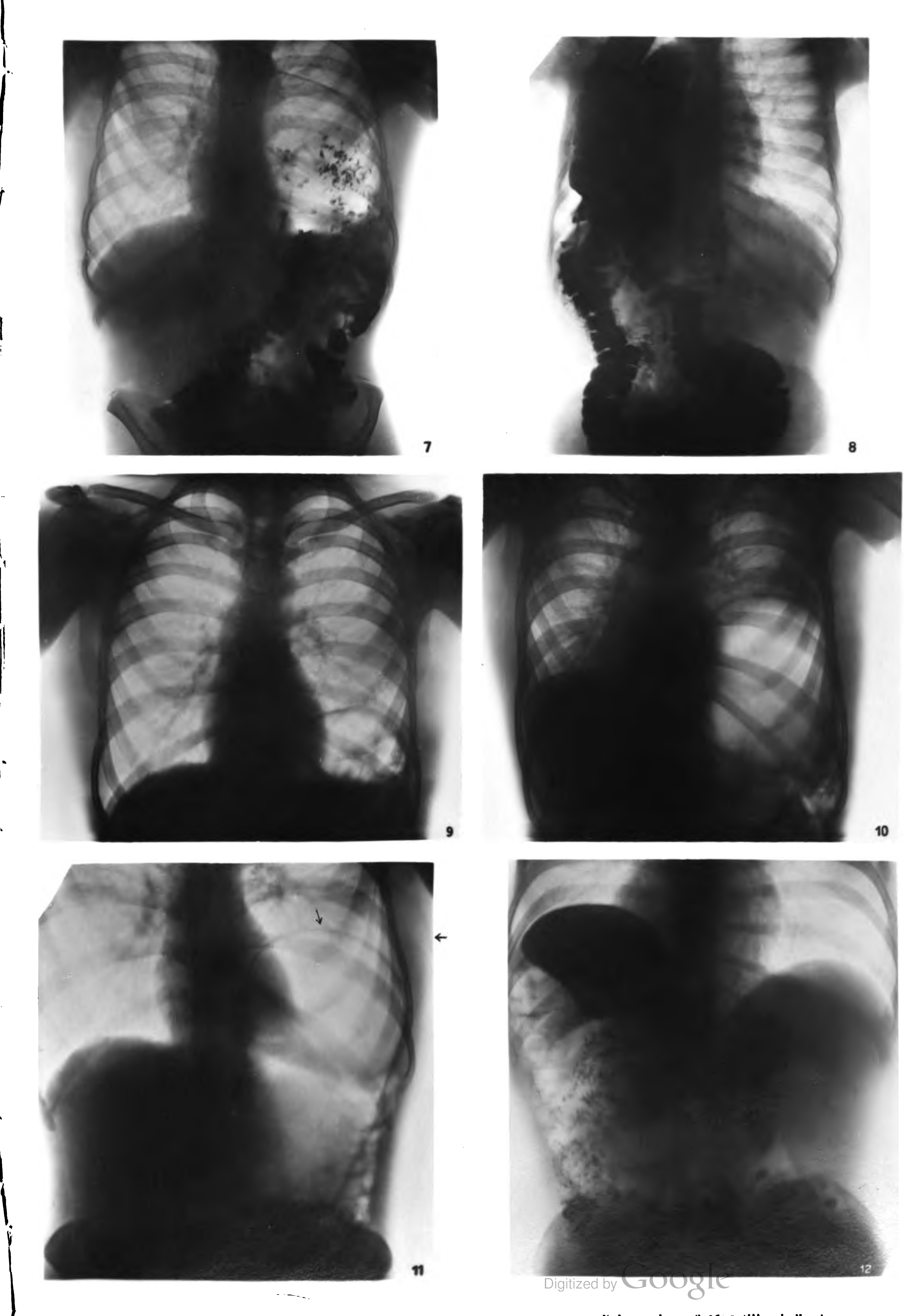








Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.


7
8
9
10
11
12

Erklärungen zu Tafel XXV.

Fig. 1. Kollargol-Übersichtsaufnahme vom uropoetischen System. Die Aufnahme gibt normale Verhältnisse wieder. Die beiden Nierenbecken mit großen und kleinen Kelchen stehen in der Höhe des 1.—2. Lendenwirbels. Die beiden Harnleiter haben einen gestreckten Verlauf. Aus dem Nierenbecken überfließendes Kollargol hat sich am Blasenboden angesammelt. Wir sehen die sogenannte Schüsselform der erschlafften Blase. (Der Ureter hat bekanntlich drei enge Stellen: unterhalb des Nierenbeckenhalses, dicht vor dem Eintritt in die Blase und in nicht so ausgeprägter Weise am Beckeneingang.) Bei unserer Aufnahme sieht man besonders die Verengerung des Ureters beim Eintritt in die Blase. Der Übergang vom Nierenbeckenhals zum Ureter ist auf der rechten Seite winkliger als links. (Die Aufnahme ist von einer 32jährigen Frau gemacht, die nicht geboren hat. Es handelte sich um eine verhältnismässig schnell abklingende Pyelitis.)

Fig. 2. Gravidität des fünften Monats bei einer 25jährigen Patientin. Erste Schwangerschaft. Auf der linken Seite ist das Nierenbecken nicht vergrössert. Der Verlauf des Ureters ist gestreckt. Im Vergleich dazu sehen wir auf der rechten Seite das Nierenbecken mit den grossen Kelchen erweitert. Der abdominale Teil des Ureters, d. h. also die Strecke oberhalb des Beckeneingangs ist deutlich breiter als links, auch scheint der Ureter gleichsam wie von der Wirbelsäule etwas abgedrängt. Der Ureter verläuft mehr in einem Bogen nach aussen.

Fig. 3. Rechtsseitige Wanderniere. Links steht das Becken der Niere in der Höhe des oberen Teiles des zweiten Lendenwirbels. Rechts aber steht des Nierenbecken dem unteren Rande des dritten Lendenwirbels gegenüber. Unterhalb des rechten Nierenbeckenhalses zeigt der Ureter eine starke Schlinge bzw. Schleifenbildung. Nierenbecken und abdominaler Teil des Ureters rechtsseitig etwas weiter als links (Aufnahme von einer 37jährigen Pat. mit ausgesprochener rechtsseitiger Wanderniere und Descensus vaginae). Vier Geburten. Keine Pyelitis.

Fig. 4. Kollargol-Röntgenaufnahme von einer 32jährigen Frau mit Karzinom der Vulva. Zwei Geburten. Keine Pyelitis. Auf der rechten Seite ist das Nierenbecken und der abdominale Teil des Ureters weiter wie links. Man sieht auf der Aufnahme gut die drei engen Stellen des Ureters. Wahrscheinlich ist, dass in diesem Falle frühere Geburten die Erweiterung des rechten Ureters bedingt haben.

Fig. 5. Die Aufnahme stammt von einer 22jährigen Patientin, die nicht geboren hat. Sehr hartnäckige Proteuspyelitis, die vornehmlich die rechte Seite betraf (aus dem linksseitigen Urin liessen sich nur sehr wenig Keime züchten). Man sieht auf der Aufnahme, dass der Schatten des Nierenbeckens rechts viel breiter wie links ist. Der Harnleiter ist auf der rechten Seite in seinem ganzen Verlauf, besonders auch in seinem Beckenteil viel weiter wie auf der linken Seite.

Fig. 6. Pyonephrose bzw. infizierte Hydronephrose bei einem 58jährigen Manne. Auf der rechten Seite ein etwas grosses Nierenbecken und leicht geschlängelter Verlauf des Ureters, sonst aber normale Verhältnisse. Auf der linken Seite sehen wir den grossen kugeligen Schatten der Pyonephrose. In der Höhe des oberen Teiles des vierten Lendenwirbels sehen wir, wie der Ureter in schräger Richtung nach aussen in den Kollargolschatten hineinläuft. (Klinisch war die rechte Niere gesund. Heilung nach Exstirpation der Hydronephrose.)



Erklärungen zu Tafel XXVI.

Fig. 7. Röntgenbild von einer 25jährigen Frau, die zwei Geburten hinter sich hat. Doppelseitiger Nierenstein mit sekundärer Veränderung der rechten Seite im Gebiet der Niere und des Ureters. (Eigentlich gehörten zur Beurteilung der Fig. 7 die Nierensteinaufnahmen ohne Kollargolfüllung des Nierenbeckens noch dazu.) Auf der linken Seite läuft der Ureter auf einen Steinschatten aus, der das Nierenbecken und einen Teil der grossen Kelche ausfüllt. Der linke Stein liegt in der Höhe des zweiten Lendenwirbels — Rechts sieht man einen dreieckigen, dachfirstförmigen Stein gegenüber dem oberen Rande des dritten Lendenwirbels. Der Stein sitzt grösstenteils in einem grossen Kelch und ragt mit der medialen Ecke in das Nierenbecken hinein. Sekundäre Veränderung der Steinniere: über dem Steinschatten sehen wir drei runde Schatten; an der äusseren Ecke des Steines wie auch unter ihm noch drei kugelige, nicht so kontrastreiche Schatten. Der rechte Ureter ist erweitert und zeigt in seiner Pars abdominalis mehrere sehr schön zu sehende korkzieherartige Windungen (Nephrotomie. Drainage am 3. 4. 1911. In Heilung).

Fig. 8. Zwei kleine linksseitige Uretersteine bei einem 40jährigen Manne. Auf der rechten Seite treffen wir normale Verhältnisse. Links sehen wir im Beckenteil des Ureters eine scharf abgesetzte Strecke, die deutlich erweitert ist. Dieser intensive Schatten verdeckt völlig zwei kleine fleckenförmige Schatten, die auf der ersten Röntgenaufnahme, bei der kleine Kollargolfüllung gemacht war, zu sehen waren. Die Aufnahme mit Kollargol, wie sie in Fig. 8 gegeben ist, brachte den Beweis, dass die kleinen Schatten im Becken Uretersteine sind und nicht etwa sogenannte Beckenflecke oder dgl. In der Aufnahme sehen wir ferner noch, dass auf der linken Seite das zweiteilige Nierenbecken mit seinen Kelchen deutlich weiter ist wie rechts. (Sekundäre Veränderung.)

Fig. 9. Röntgenbild von einem 29jährigen Mädchen mit rechtsseitiger Nierentuberkulose. Linkerseits findet sich ein normal ausgebildetes Nierenbecken mit deutlich sichtbaren grossen und kleinen Kelchen. Dagegen sehen wir auf der rechten Seite einen kleineren und unförmigeren Schatten. Es fehlt gewissermassen der obere Teil und die feinere Verzweigung des Nierenbeckens. Die exstirpierte Niere gab die Erklärung zu diesem Bilde. Es zeigte sich nämlich, dass besonders die obere Hälfte der Niere von käsigen Herden durchsetzt war. (Heilung nach Exstirpation der Niere.)

Fig. 10. 36jährige Frau mit sehr grossem rechtsseitigen und ganz kleinem linksseitigen Nebennierentumor. Der grosse Tumor der rechten Seite hat die rechte Niere ganz nach unten gedrängt. Verfolgen wir den rechten Ureter von unten aufwärts, so endet er oben in der Höhe der Mitte des vierten Lendenwirbels. Der Ureter mündet in die höchste Stelle des Nierenbeckens. Das Nierenbecken hängt gewissermassen wie eine Traube umgekippt am Ureterstiel herab. — Die linke Niere steht tief; unterhalb des Nierenbeckenhalses sieht man eine leichte Schleifenbildung des Ureters.

Fig. 11. Strikturen des linken Ureters und Verödung der linken Niere. (Geschlossene Pyonephrose bei einem 40jährigen Manne.) Der Druck des eitrigen Nierensackes und der ausgedehnten paranephritischen Schwielen hatten die Flexura lienalis derartig komprimiert, dass ein Ileus entstand. In der Aufnahme sehen wir, wie der linke Ureter im Beckenteil wie eine Wurst enorm erweitert ist und wie er in der Höhe des unteren Randes des vierten Lendenwirbels spitz ausläuft. Hier lag der Verschluss des Ureters. — Auf der rechten Seite ist der Ureter im Beckenteil auch etwas erweitert. Die Konturen der Blase sind zum Teil unregelmässig infolge chronischer Cystitis bei Balken- und Divertikelblase.

Fig. 12. Röntgenbild von einer 46jährigen Frau mit drei Uretermündungen in der Blase. Die Aufnahme ist mit drei Wismutkathetern und Kollargolfüllung gemacht. — Auf der linken Seite bestehen normale Verhältnisse. — Rechterseits fanden sich zwei Uretermündungen. Die in diese Mündungen eingeführte Ureterenkatheter laufen bald zusammen und gehören zu einem gemeinsamen Nierenbecken. (Das rechte Nierenbecken steht tief.) Man vergleiche genau die Stellen, wo die Ureterensonden aus dem Blasenschatten heraustreten. — Links sehen wir nur eine Linie, rechts eine kleine Gabel. — Die Röntgenaufnahme zeigt uns also, dass es sich um eine Teilung des rechten Ureters im unteren Bezirke der Pars pelvina handelt.



7

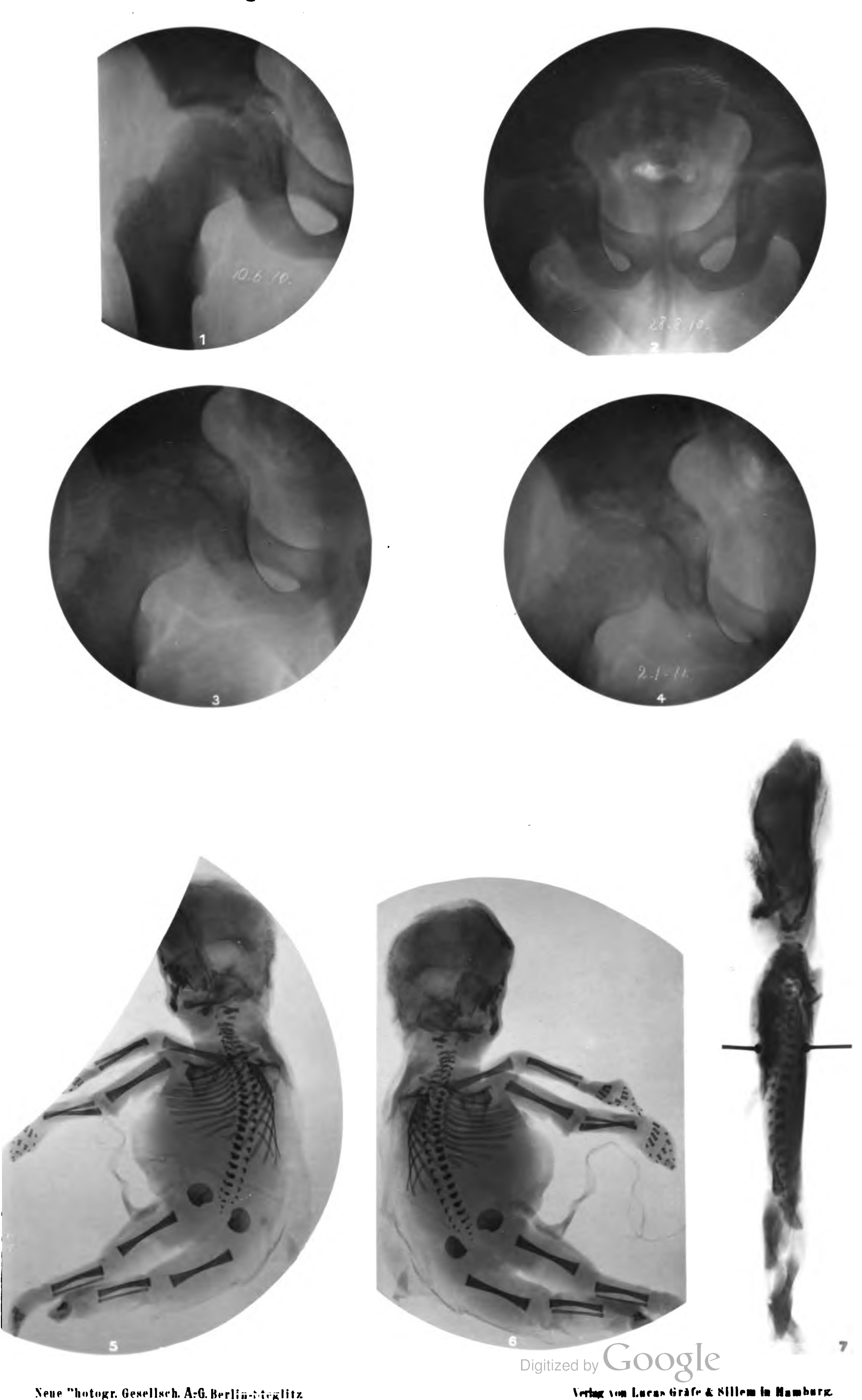
8

9

10

11

12



Neue Photogr. Gesellsch. A.-G. Berlin-Steglitz
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

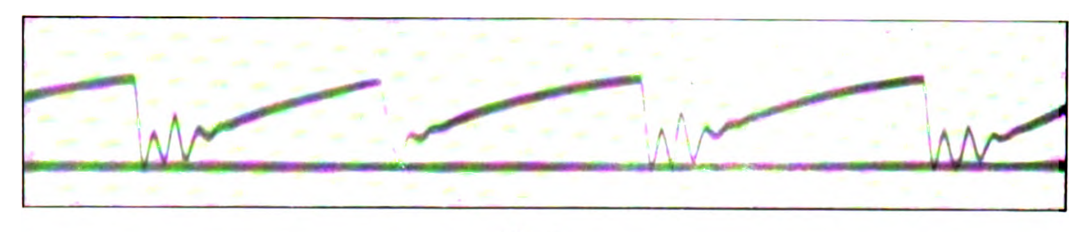


Fig. 1.

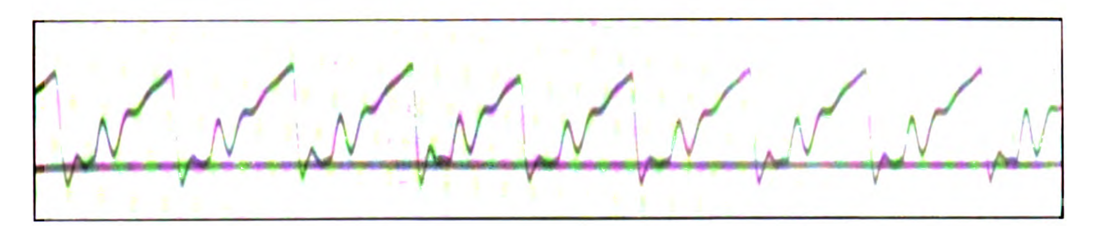


Fig. 2.

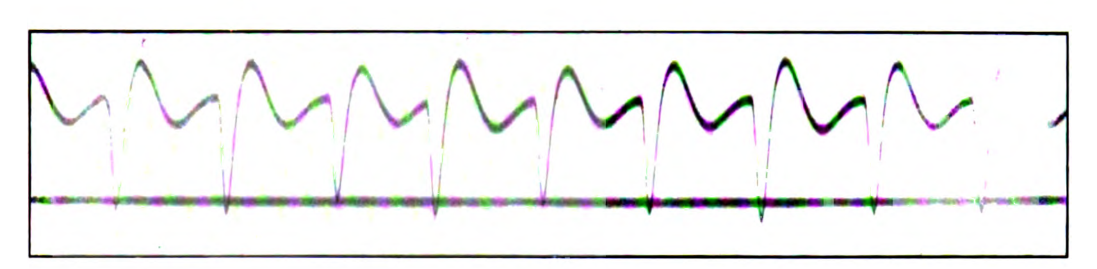


Fig. 3.

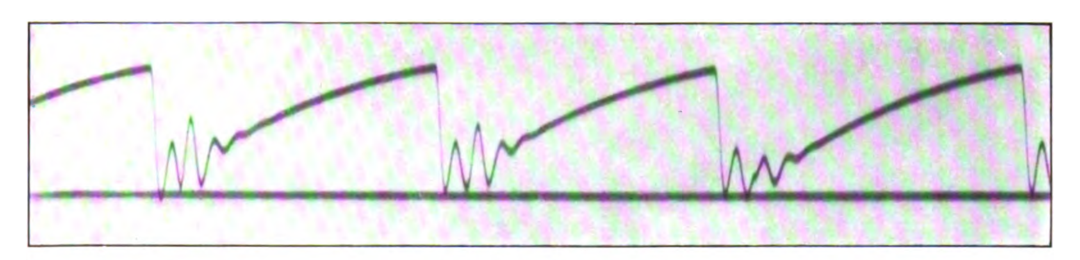


Fig. 4.

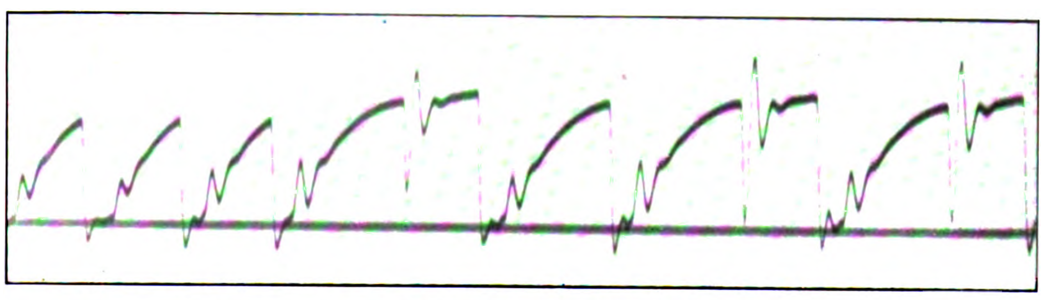


Fig. 5.

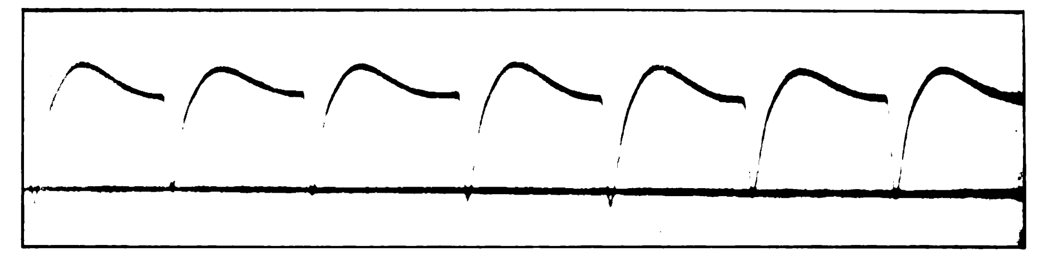


Fig. 6.

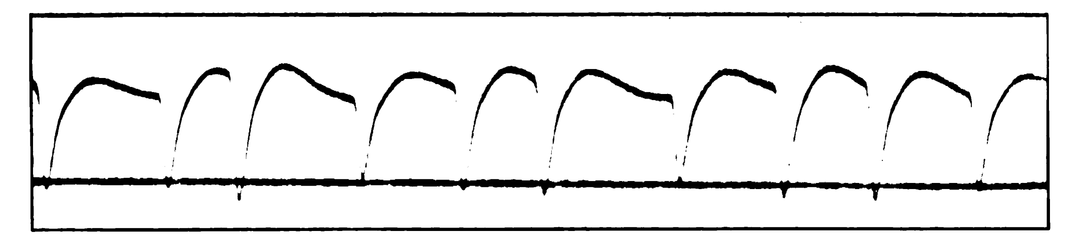


Fig. 7.

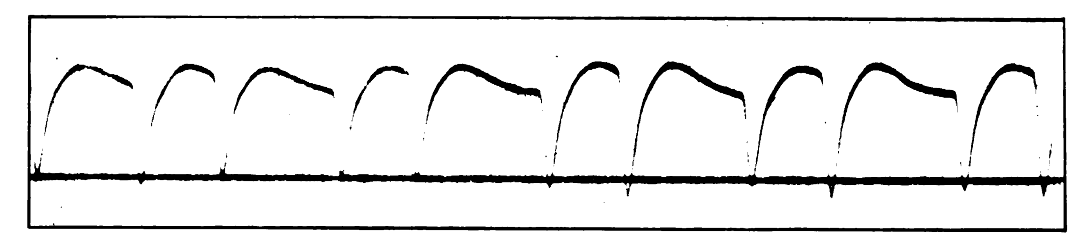


Fig. 8.

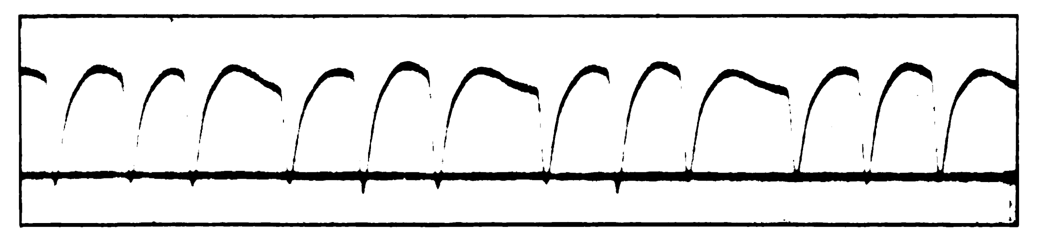


Fig. 9.

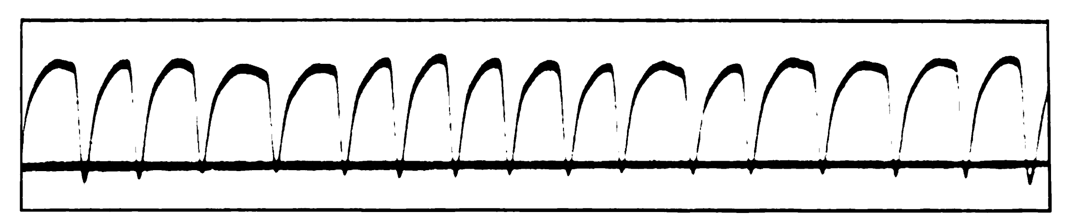
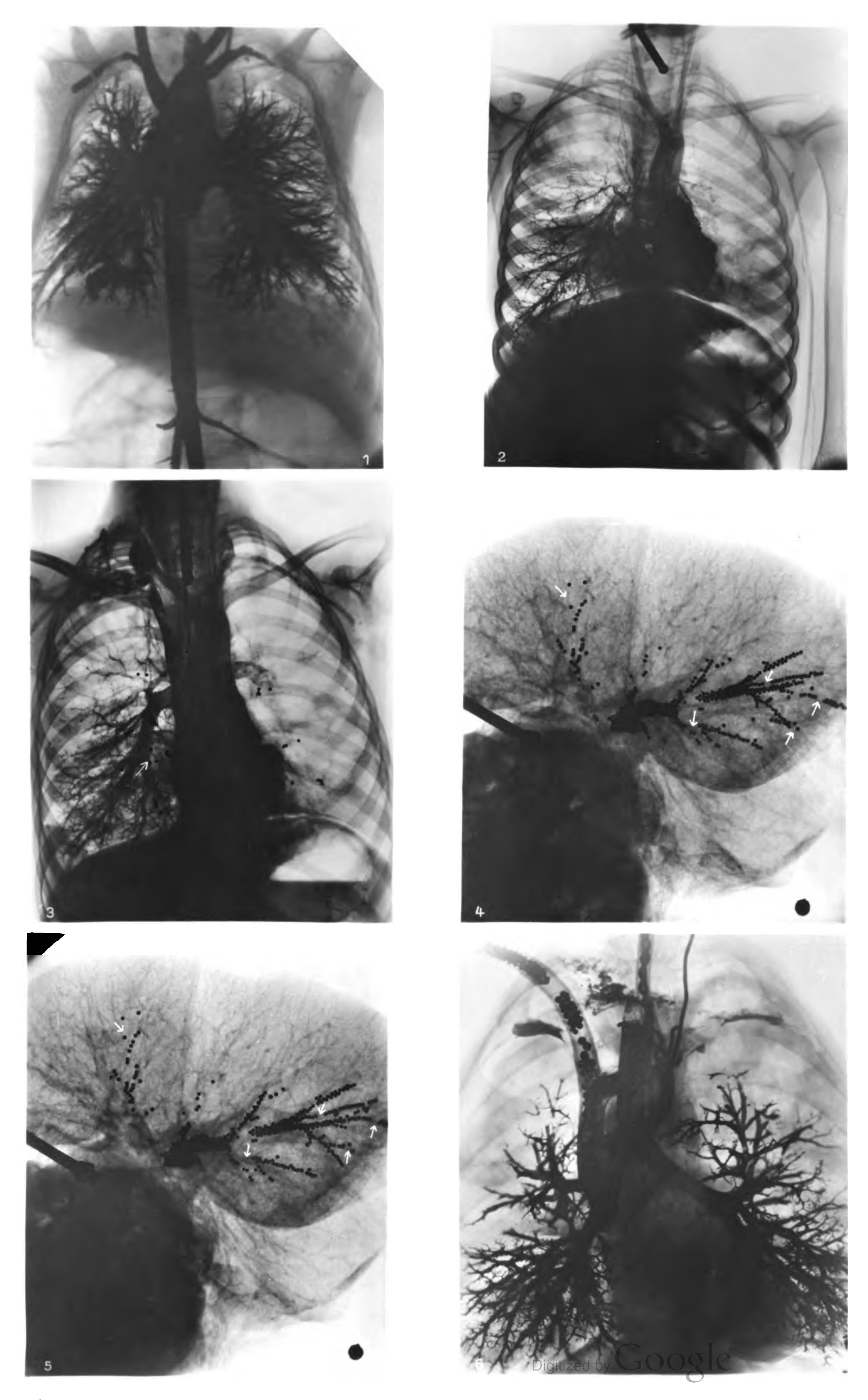
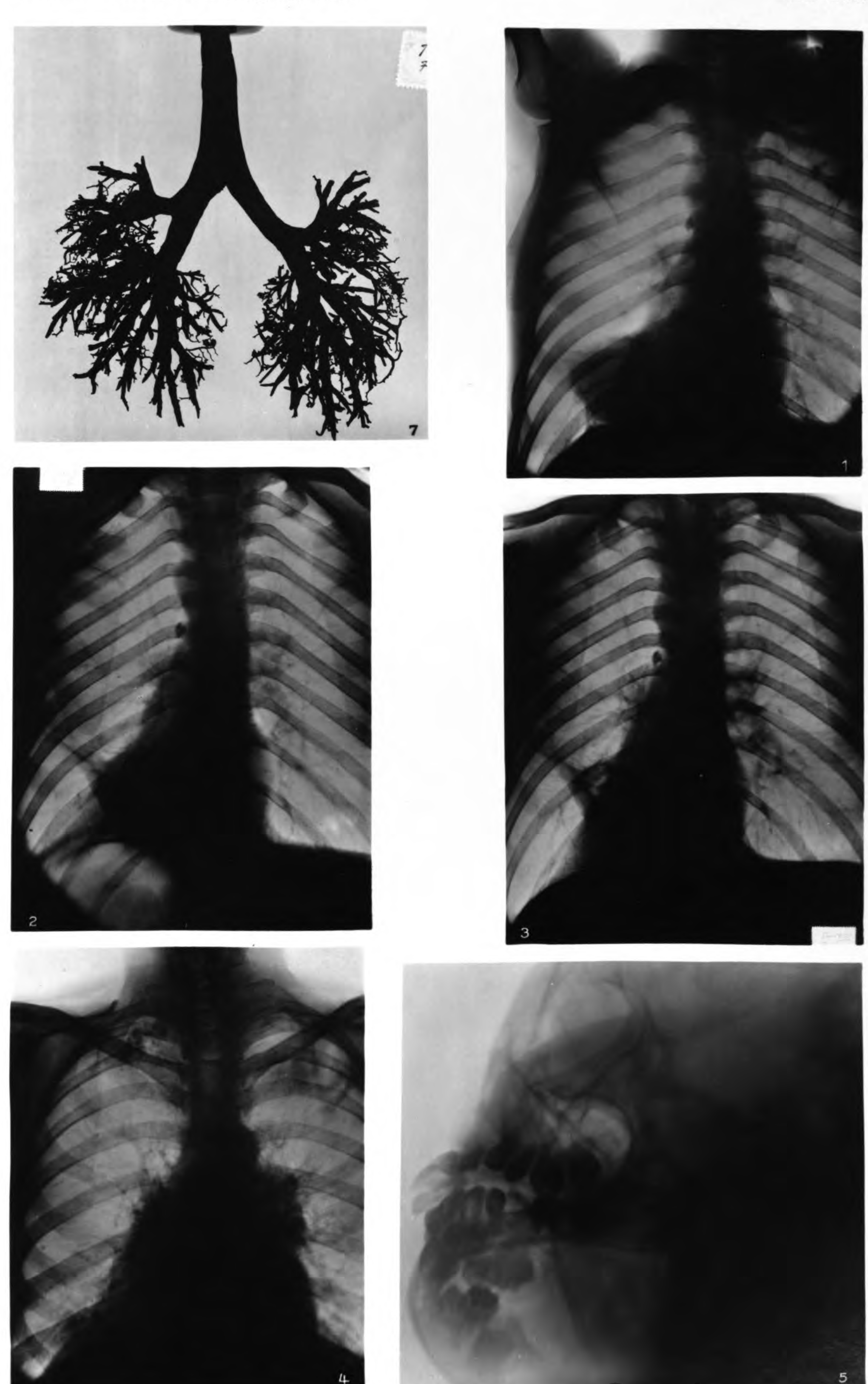


Fig. 10.

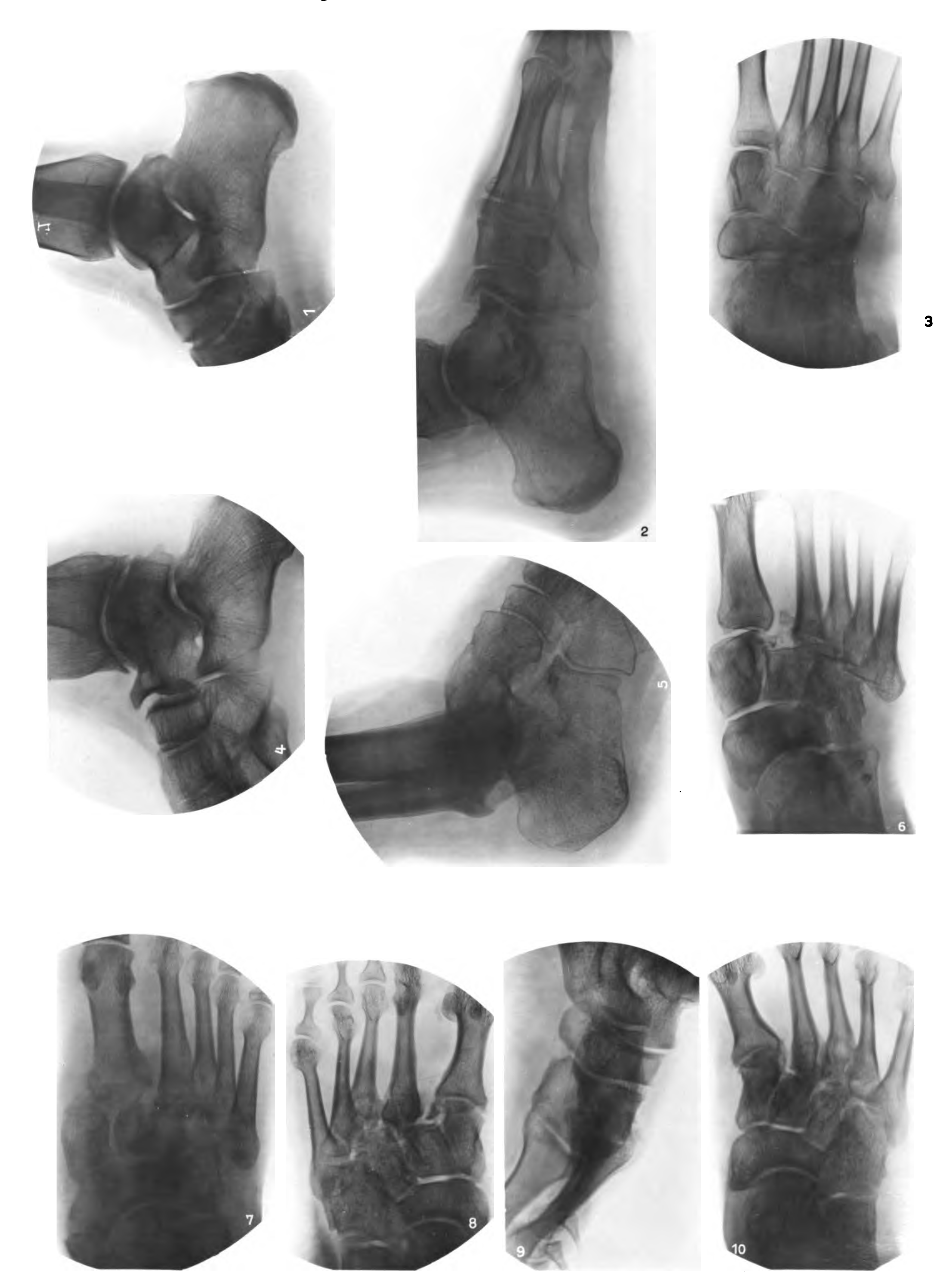

1
2
3
4
5
6



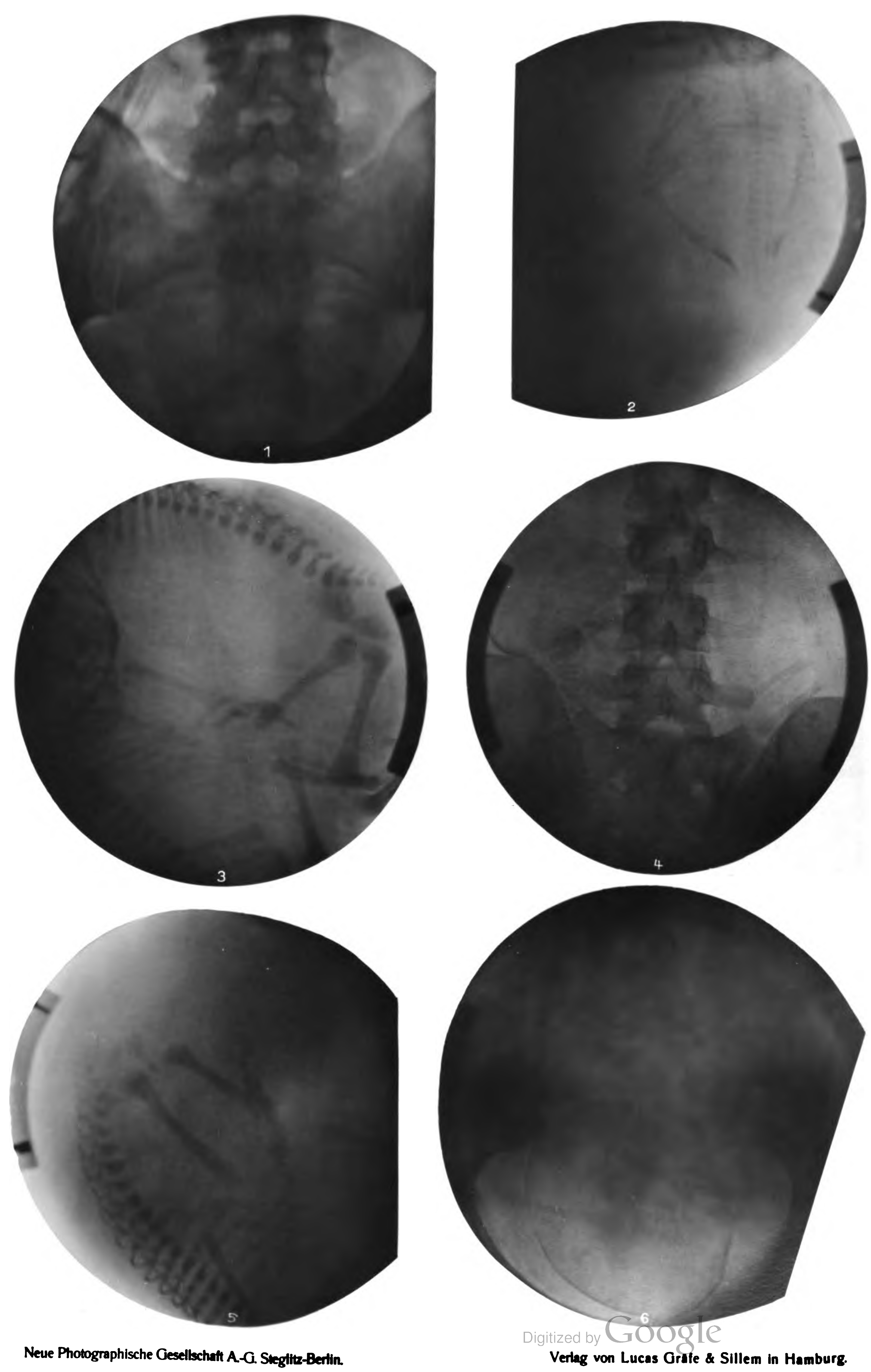
Gesellschaft A.-G. Berlin. Verl. Lucas Gräfe & Sillem in Ham



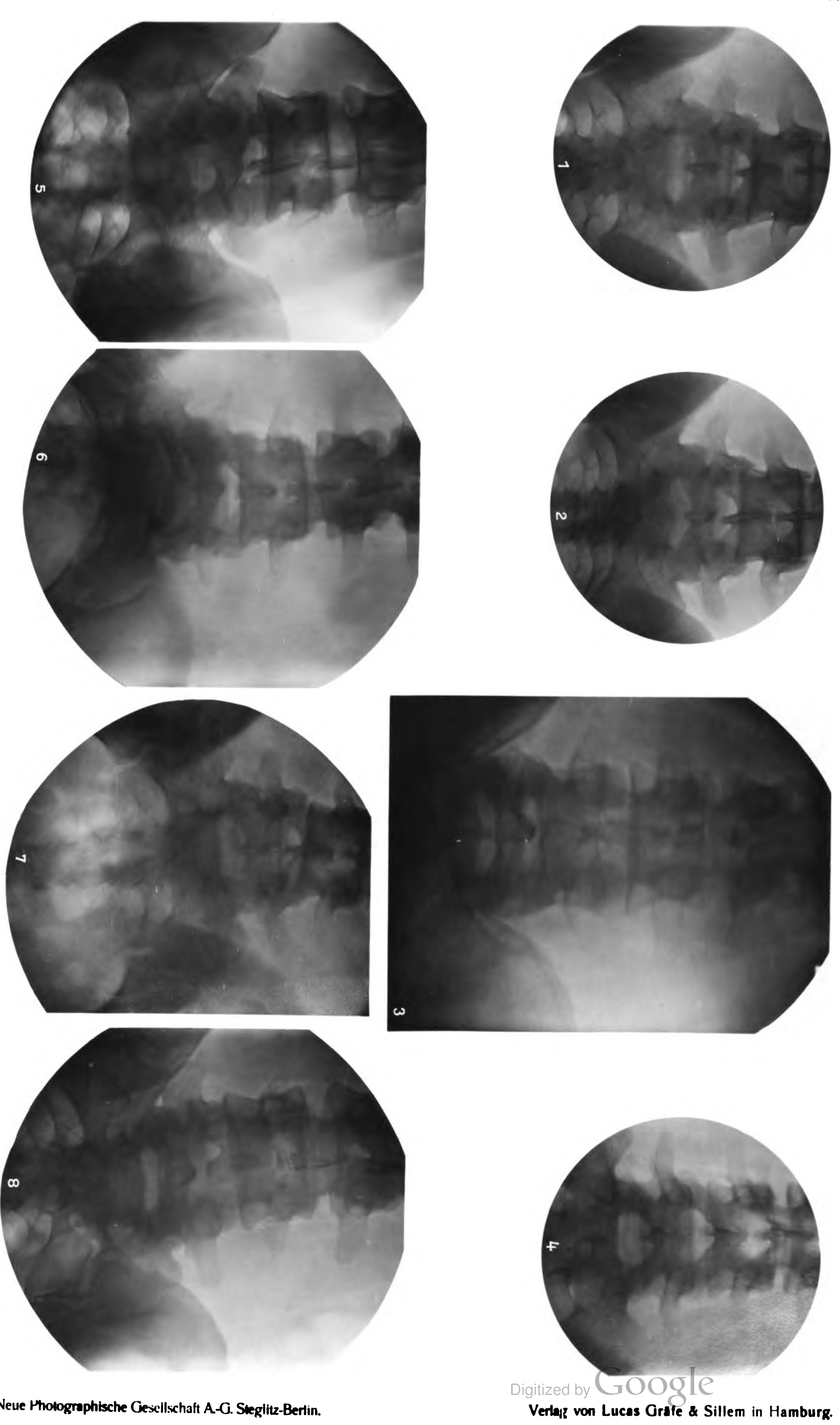
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin



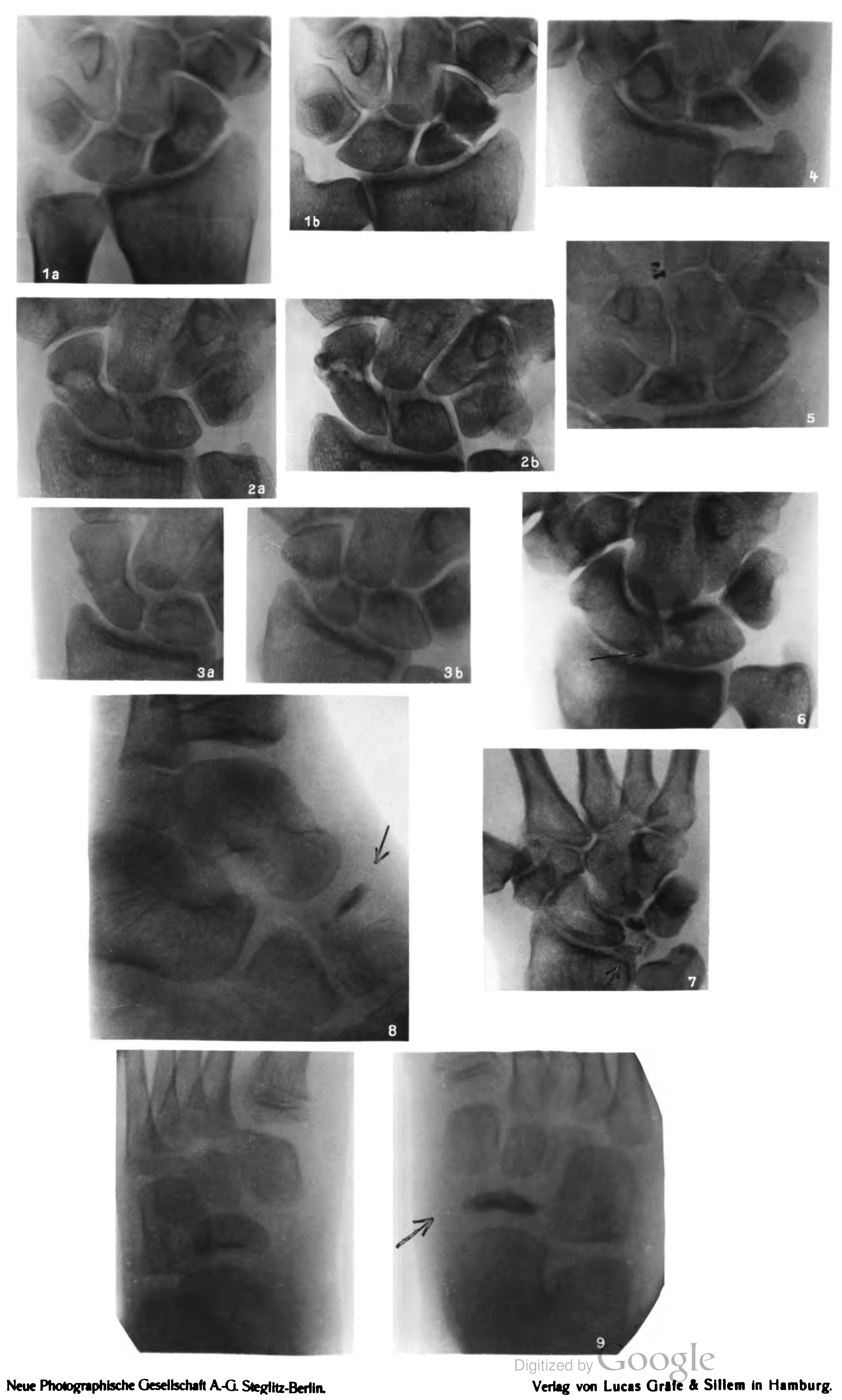
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



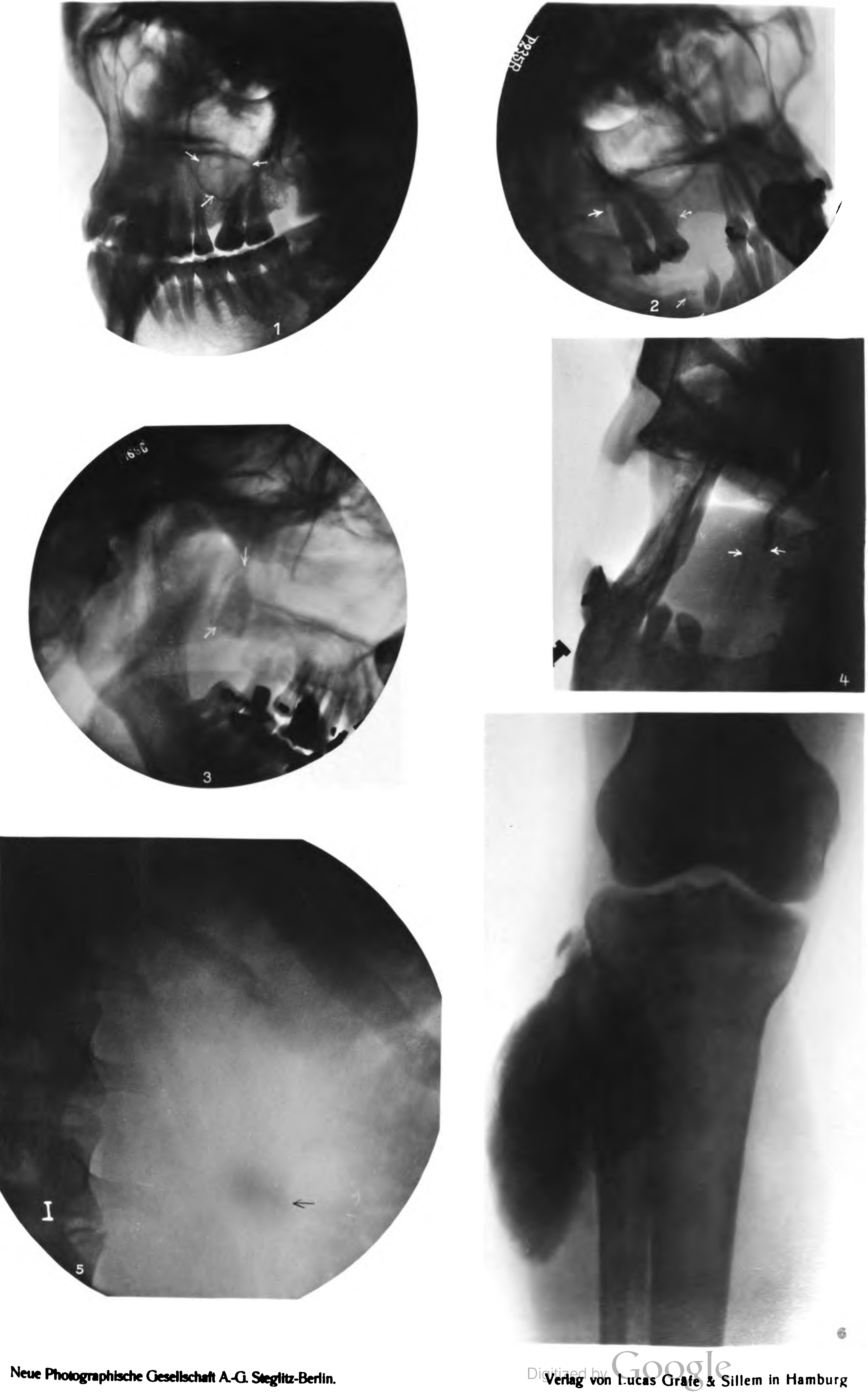
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

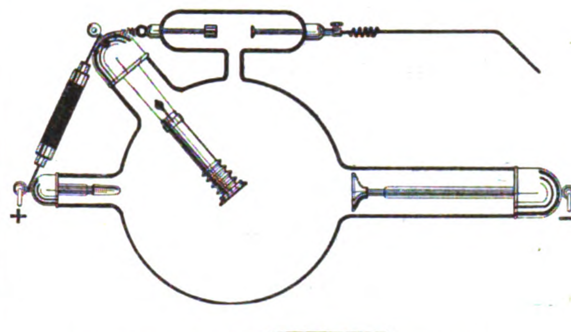


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

RADIOLOGIE G. m. b. H.

Röntgenröhrenfabrik

Berlin W 35. Kurfürstenstrasse 146.



Radiologie-Röhre I

mit Drosselspule und Luftkühlung

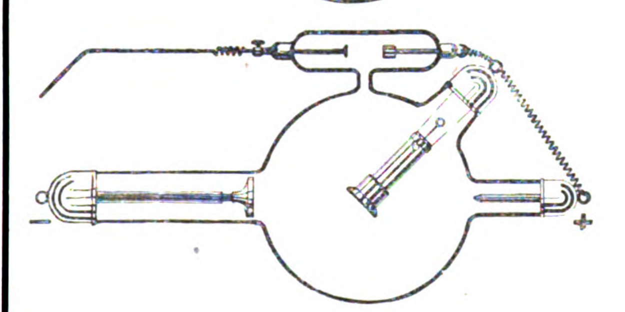
Für Zeitaufnahmen und Durchleuchtungen.



Radiologie-Röhre II

schließungslichtfrei

Für kurzzeitige Aufnahmen bei Unterbrecherbetrieb.



Radiologie-Röhre „Therapie"

Spezialröhre für therapeutische Bestrahlungen.

Radiologie-Folie

nach Dr. Eppens.

Höchste Aktivität — Absolute Kornlosigkeit
Billiger Preis. Abwaschbar!

Probeschirm kleinen Formates auf Wunsch **kostenlos.**

Ausführliche Prospekte gratis und franko.


Digitized by Google



Chaussee-Str. 8.

Telegr.-Adr. Vacuumglas Berlin





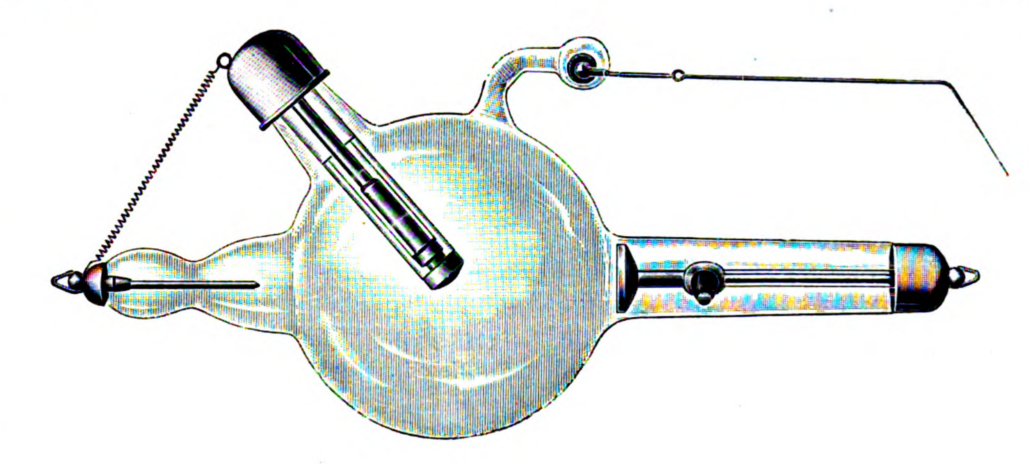


Telephon: Amt III. Nr. 171

Weltausstellung St. Louis 1904: Goldene Medaille
Internationale Ausstellung Mailand 1906: Ehrendiplom

Spezialfabrik für Röntgenröhren

Neu! **Neu!**



Centralröhre für Starkstrom-Moment-Aufnahmen

und tadellosen Durchleuchtungen.

D. R. Patent

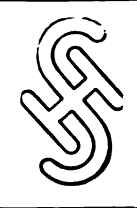
Unter Verwendung bis ca. 100 Amp. bestens bewährt!

Infolge gewölbter Antikathode **kein Durchschmelzen der Glaskugel** vis-a-vis der Antikathode möglich!

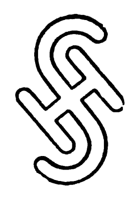
Kühlung der Antikathode wird durch intensive **direkte** Ableitung der Wärme nach der Ausstrahlungsfläche bewirkt.

Kataloge und Beschreibungen gratis und franko.





SIEMENS & HALSKE



Aktiengesellschaft

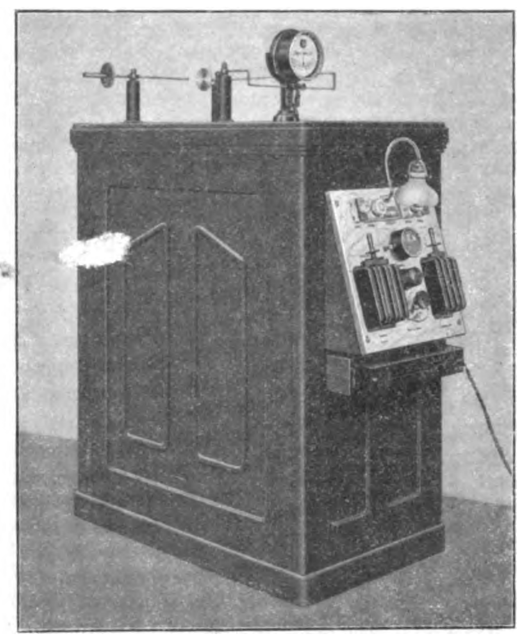
Wernerwerk, **Berlin-Nonnendamm**

Röntgen-Einrichtungen

mit **Induktor** (mit Wehnelt- oder Zentrifugal-Quecksilber-Unterbrecher) oder mit **Hochspannungstransformator** (mit rotierendem Hochspannungsgleichrichter)

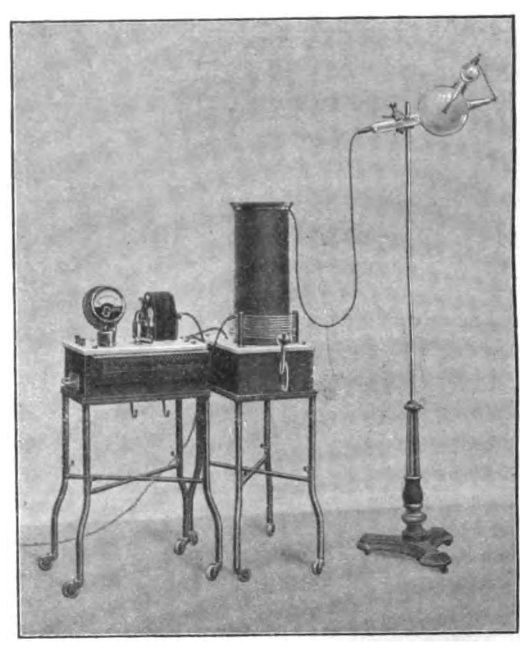
für alle Röntgenzwecke.

Röntgeneinrichtungen für **Einschlagaufnahmen.**





Röntgeneinrichtung mit Hochspannungstransformator und rotierendem Hochspannungsgleichrichter.

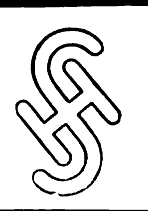


Diathermieapparat mit Zusatzapparat für Röntgenzwecke und Arsonvalisation.

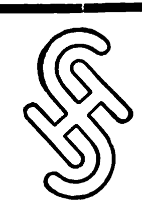
Anschlußapparate für Kaustik, Endoskopie, Galvanisation, Faradisation, Elektrolyse, Kataphorese, Galvanofaradisation und Vibrationsmassage.

Apparat für Röntgenzwecke und Arsonvalisation.

Lichtheilapparate (Glühlichtbäder, Bogenlichtbäder, Doppellichtbäder, Bogenlichtscheinwerfer, Finseneinrichtungen, Quarzlampen nach Dr. Kromayer und Dr. Nagelschmidt).



Ozon-Apparate
Fieberregistrier-Apparate



Man verlange unsere neue Röntgenliste sowie Liste 52 über elektromedizinische Apparate.

Band XVII Ausgegeben am 19. Mai **Heft 1**

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. v. **Bramann** in Halle, Staatsrat Prof. Dr. **v. Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deneke** in Hamburg, Prof. Dr. **Deycke** in Hamburg, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Prof. Dr. **Eugen Fraenkel** in Hamburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Friedrich** in Marburg, Prof. Dr. **Gocht** in Halle, Privatdozent Dr. **Grashey** in München, Dr. **Groedel** in Frankfurt a. M., Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Dr. **Haenisch** in Hamburg, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Prof. Dr. **Klieneberger** in Königsberg, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **P. Krause** in Bonn, Prof. Dr. **Kümmell** in Hamburg, Prof. Dr. **Küttner** in Breslau, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Prof. Dr. **v. Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Dr. **H. E. Schmidt** in Berlin, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Hofrat Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Prof. Dr. **Walter** in Hamburg und Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Professor Dr. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1911

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser-Wilhelm-Strasse 82 I, in Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Sachregister.

Literatur-Register der Fortschritte 1897—1907 in Band XI. (Sep.-Abdruck Preis M. 1.—.)

(Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlages.)

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Manuskripte sind an die Redaktion, Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir der Verlagsbuchhandlung nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Anweisung für die Verpackung von Platten.

Infolge mangelhafter Verpackung erhält die Redaktion die zur Reproduktion bestimmten Platten sehr häufig in zerbrochenem Zustande. Um die Autoren vor Schaden zu bewahren, empfehlen wir die Platten durch einen Sachverständigen (Glaser, Photograph) verpacken zu lassen. Sollte dieses nicht möglich sein, so verfährt man zweckmässig in folgender Weise. Die zum Postversand bestimmten Platten werden in Seidenpapier (nicht in Zeitungspapier) eingewickelt, in einen leeren Plattenkasten von gleichem Format verpackt. Für den Fall, dass sie den Kasten nicht vollständig ausfüllen, muss der übrig bleibende Raum mit Watte prall ausgefüllt werden. Der Plattenkasten wird alsdann mit Bindfaden verschnürt und nunmehr in einer Kiste sorgfältig mittelst Holzwolle verpackt. Der Plattenkasten kann auch in einer dicken Umhüllung von Holzwolle mittelst Packpapier umwickelt und verschnürt werden. Jedenfalls muss im letzteren Falle die Schicht der Holzwolle so dick genommen werden, dass etwaige Stösse nicht bis auf den Kasten durchzudringen vermögen.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.



Band XVII Ausgegeben am 17. November **Heft 6**

Fortschritte
auf dem Gebiete der
Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

herausgegeben von

Professor Dr. Albers-Schönberg

Hamburg
Lucas Gräfe & Sillem
(Edmund Sillem)
1911

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen erscheinen bei Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg, Kaiser-Wilhelm-Strasse 82 I, in Bänden von je 6 Heften. Abonnementspreis 30 Mark pro Band.

Inhalt.

Sachregister.

Literatur-Register der Fortschritte 1897—1907 in Band XI. (Sep.-Abdruck Preis M. 1.—)

(Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlages.)

Namenregister (ein * bedeutet Originalartikel).

Manuskripte sind an die Redaktion, Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg zu richten. Druckschriften können auch auf dem Buchhändlerwege durch die Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg übermittelt werden.

Für die Tafeln bitten wir der Verlagsbuchhandlung nur tadellos ausgeführte Abzüge zu senden oder, falls solche nicht vorhanden, die Original-Negative.

Anweisung für die Verpackung von Platten.

Infolge mangelhafter Verpackung erhält die Redaktion die zur Reproduktion bestimmten Platten sehr häufig in zerbrochenem Zustande. Um die Autoren vor Schaden zu bewahren, empfehlen wir die Platten durch einen Sachverständigen (Glaser, Photograph) verpacken zu lassen. Sollte dieses nicht möglich sein, so verfährt man zweckmässig in folgender Weise. Die zum Postversand bestimmten Platten werden in Seidenpapier (nicht in Zeitungspapier) eingewickelt, in einen leeren Plattenkasten von gleichem Format verpackt. Für den Fall, dass sie den Kasten nicht vollständig ausfüllen, muss der übrig bleibende Raum mit Watte prall ausgefüllt werden. Der Plattenkasten wird alsdann mit Bindfaden verschnürt und nunmehr in einer Kiste sorgfältig mittelst Holzwolle verpackt. Der Plattenkasten kann auch in einer dicken Umhüllung von Holzwolle mittelst Packpapier umwickelt und verschnürt werden. Jedenfalls muss im letzteren Falle die Schicht der Holzwolle so dick genommen werden, dass etwaige Stösse nicht bis auf den Kasten durchzudringen vermögen.

Unsere Herren Mitarbeiter erhalten 10 Separatabdrücke von den Tafeln und 25 Abzüge ihrer Arbeit gratis nach Drucklegung des Heftes.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.





